

ÎMBUNĂTĂȚIREA PERFORMANȚELOR T.V. COLOR

Artificii tehnice în practica depănatorilor T.V.

CUPRINS

A. ADĂUGAREA UNOR NOI FACILITĂȚI ȘI BLOCURI SUPLEMENTARE	
1. Îmbunătățirea caracteristicii de căutare (pundare) la sistemele cu microcontroler CTV2225/CV229 CTV2205/CV2203	9
2. Modificarea ON SCREEN Display la sistemele cu microcontroler CTV 2225/CV2205/CV2225A/CV2209	12
3. Configurarea mini-scanerului CFT 23/CV2205/CV2225/CV2205	13
4. Realizarea mini-scanerului CFT 23/CV2205/CV2225/CV2205	14
5. Sistemul de control al sursei de alimentare	16
6. Sistemul de control al sursei de alimentare	18
7. Sistemul de control al sursei de alimentare	21
8. Opțiuni de decodare de text (TXT) cu fast TV	24
B. REPLICAREA UNOR BLOCURI FUNCȚIONALE ÎN VEDEREA ÎMBUNĂTĂȚIRII PERFORMANȚELOR T.V. COLOR	
1. Realizarea circuitului de culoare la sursă de intrare în banda de bază (DAB)	30
2. Realizarea la amplificarea curent în TV Autoscope AL8220 T și AL8220 T	32
3. Realizarea circuitului de control al sursei de alimentare	32
4. Realizarea circuitului de control al sursei de alimentare	34
5. Realizarea circuitului de control al sursei de alimentare	45
C. MĂRIREA FIABILITĂȚII T.V. COLOR	
1. Mărirea fiabilității sursei de alimentare (AV) cu C1 (LA7800, LA7801, LA7802)	53
2. Mărirea fiabilității sursei de alimentare (AV) cu C1 (LA7800, LA7801, LA7802)	54
3. Mărirea fiabilității sursei de alimentare (AV) cu C1 (LA7800, LA7801, LA7802)	54



ÎMBUNĂTĂȚIREA PERFORMANȚELOR T.V. COLOR

Artificii tehnice în practica deparatorilor T.V.



CUPRINS

A. ADĂUGAREA UNOR NOI FACILITĂȚI ȘI BLOCURI SUPLEMENTARE

1. Îmbunătățirea caracteristicii de căutare (prindere) la sistemele cu microcontroler CTV322S/CTV22S/CTV320S/CTV220S	9
2. Modificarea ON SCREEN Display la sistemele cu microcontroler CTV 322S/CTV320S/CTV322S/CTV220S	12
3. Configurarea microcontrolerului CTV322S/CTV220S/CTV222S/CTV320S pentru 40 programe/90 programe	13
4. Realizarea corectă a conversiei sunetului de pe o normă pe alta	14
5. Circuite de stingere a spotului pe ecranul tubului cinescop (TK) la oprirea în stand-by	16
6. Montarea telecomenzii pe televizorul Alfa	18
7. Montarea unui modul de teletext	21
8. Opțiuni ale decodorului de teletext (TXT) cu fastext la TV Nippon CTV2005R	24

B. REPROIECTAREA UNOR BLOCURI FUNCȚIONALE ÎN VEDEREA CREȘTERII PERFORMANȚELOR TV COLOR

1. Reducerea offsetului de culoare la linia de întârziere în banda de bază TDA4661	30
2. Probleme la identificarea culorii în TV Audisonic AU9220 T și AU9213T	32
3. Dezîntreșeserea semnalelor de teletext	32
4. Reglarea funcțiilor analogice de volum, strălucire, contrast, saturație în sistemele cu microcontroler	34
5. Îmbunătățirea performanțelor TV color prin înlocuirea circuitelor integrate TDA4505 cu TDA8305A	45

C. MĂRIREA FIABILITĂȚII TV COLOR

1. Mărirea fiabilității etajului final de baleiaj vertical (BV) cu C.I. (LA7830, TA8403K, TDA3653B)	53
2. Înlocuirea tubului cinescop uzat la TV color, Reglarea corectă a tensiunii de filament a TV color	54
3. Circuite de protecție în situația defectării sursei de tensiune de alimentare în comutație, realizată cu patru tranzistoare	61

D. LĂMURIREA UNOR PROBLEME MAI PUȚIN FAMILIARE DE PANATORILOR

1. Punctul de negru și albul dinamic	66
2. Realizarea acordului fin la TV color echipate cu CTV322S/CTV320S/ CTV22S/CTV220S. Diferențe și asemănări	68
3. Realizarea corectă a filtrului „trece-bandă” la intrarea decodului de culoare	70
4. Margini zdrobite la imagini cu saturație mare la TV Royal RC4020 și Nippon 25C	75
5. Adaptarea liniei de întârziere a semnalului de luminanță (Y) și îmbunătățirea caracteristicilor de frecvență	77
6. Adaptarea și reglarea corectă a liniei de întârziere a semnalului de cromaticitate	79
7. Reglarea frecvenței libere a oscilatorului controlat în tensiune al decodarelor de culoare PAL	80
8. Probleme pe sunet cu subtitlarea (filmelor) la imagini cu conținut mare de alb (sfârșit)	82
9. Circuite de compensare a fazei orizontale (H) și dimensiunii verticale (V) cu variația curentului de fascicul	85
10. Moduri de sincronizare în televizoarele cu teletext (TXT)	85
11. Combinarea semnalelor OSD cu cele de teletext	88
12. Oscilații în circuitele de RAA	89
13. Oscilații în circuitele de CAF	92
14. Oscilații în zona RF-FI (selector + AFI cale comună)	95
15. Protecția circuitelor integrate la descărcări în tubul cinescop	96
16. Etaje FI-CC moderne	96
17. Reglarea autonomă a punctului de negru al tuburilor cinescop color	115
18. Filtre ceramice utilizate în receptoarele de televiziune	122
19. Fenomenele de cross-colour și cross-luminance	130

E. ANEXE

1. Înlocuirea tranzistoarelor finale linii. Echivalențe	131
2. Tranzistoare finale pentru sursa de tensiune în comutație. Echivalențe	132
3. Tranzistoare finale video. Parametrii principali	133
4. Tranzistoare preamplificatoare FI-CC. Parametrii principali	134
5. Tensiunile pe pinii C.I. utile în depanare	134
6. Distribuția în frecvență a canalelor TV	139
7. Sistem de sunet stereo pentru televiziune	140
8. Sisteme de televiziune în culori	140
9. Standarde TV utilizate pe plan mondial	141

„ELECTRONICA APLICATĂ”

A PORNIT LA DRUM

Editura NAȚIONAL lansează, prin această primă lucrare, o colecție de carte intitulată sugestiv ELECTRONICA APLICATĂ.

Va urma foarte rapid, în cursul acestui an cel de-al doilea titlu al colecției intitulat „365 scheme practice cu circuite integrate CMOS”.

Al treilea titlu al colecției va fi „101 montaje practice de amplificatoare audio de putere”.

Vor urma alte lucrări referitoare la Jucăriile electronice, la Sursele de tensiune de alimentare, precum și la alte subiecte la fel de interesante.

Din această înșiruire de titluri se poate observa, sperăm, că toate aceste cărți pe care le propunem cititorilor noștri nu trădează denumirea colecției din care fac parte: ELECTRONICA APLICATĂ. Este, deci, vorba despre cărți în domeniul electronicii, având un caracter extrem de practic (de aplicativ). Sunt tratate subiecte interesante, din domeniile cele mai de interes ale electronicii, de o manieră practică, plecând de la schema electronică și mergând către aspectele constructive de realizare a acestora (cablaj, indicații de punere în funcțiune și de reglaj etc.).

Lucrările oferite în cadrul seriei ELECTRONICA APLICATĂ, se adresează atât electroniștilor amatori, cât și celor profesioniști, atât celor cu preocupări teoretice, dar și celor cu aptitudini practice.

Constructorii electroniști vor găsi multe montaje practice realizabile, care vor oferi satisfacție la punerea în funcțiune. Teoreticienii electroniști vor găsi în această colecție multe informații inedite referitoare la proiectarea unor etaje funcționale sau echipamente electronice, sau la îmbunătățirea performanțelor unor aparate existente.

Vor fi prezentate și multe noutăți din această lume inedită a ELECTRONICII.

Nivelul abordat în lucrările seriei va fi, de regulă, unul accesibil, mediu. Dar asta nu exclude prezentarea unor explicații simple referitoare la unele probleme de interes mai general, dar nici unele strict specializate cu trimitere la unele domenii ale electronicii mai „înguste”.

Sperăm ca în cele câteva titluri pe care dorim să vi le oferim în acest an, alături de cele (cel puțin) șase programate pentru anul viitor, colecția **ELECTRONICA APLICATĂ** să acopere domenii cât mai diverse din lumea electronicii, devenind de referință și de nepăsit pentru orice pasionat de electronică din țara noastră.

Autorii cărților pe care această serie de carte vi le oferă sunt nume cunoscute în domeniu, unele chiar de notorietate, dar și unele ale unor debutanți de talent.

Calitatea lucrărilor, atât în ceea ce privește conținutul, cât și forma de prezentare grafică, alături de un tiraj ridicat, sperăm să contribuie la întâlnirea (fericită!) dintre cititorul român pasionat de electronică și cărțile colecției noastre.

Dorim ca nici un număr al seriei de carte **ELECTRONICA APLICATĂ** să nu lipsească din biblioteca pasionaților de electronică din țara noastră, cărora sperăm să le aducă o mare satisfacție.

Colecția de carte **ELECTRONICA APLICATĂ** reprezintă, cred eu, un adevărat act de cultură tehnică, pentru care este nevoie să subliniem așa cum trebuie inițiativa editurii **NAȚIONAL**, care contribuie la lansarea ei.

ing. ȘERBAN NAICU
Redactor-Șef al colecției
„Electronica aplicată”

A. ADĂUGAREA UNOR NOI FACILITĂȚI ȘI BLOCURI SUPPLEMENTARE

A1. ÎMBUNĂTĂȚIREA CARACTERISTICII DE CĂUTARE (PRINDERE) LA SISTEMELE CU MICROCONTROLLER

CTV 322 S / CTV 222 S / CTV 320 S / CTV 220 S

Un sistem de acord automat realizat cu un microcontroller din seria CTV 322S/ 222 S/ 320S/ 220S are schemă bloc prezentată în figura 1.

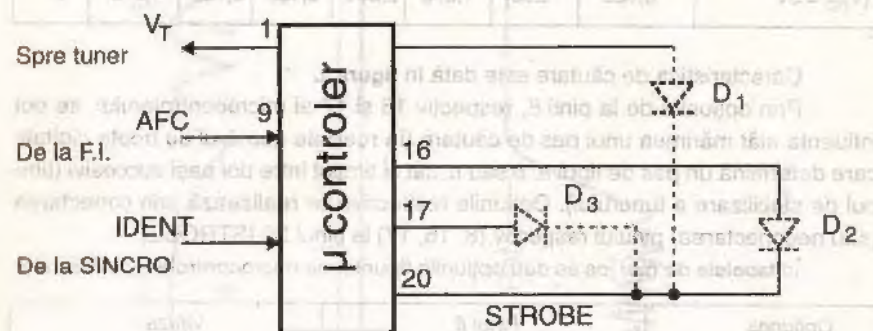


Figura 1.

Sistemul funcționează astfel: la comanda **SEARCH** de la tastatura locală sau, la unele TV color, de la telecomandă, sistemul începe secvența de căutare. Există două situații: TV recepționează un semnal în momentul apăsării tastei **SEARCH** sau TV nu are semnal. Ambele situații se pot trata unitar, și anume, dacă este recepționat un semnal, sistemul face un salt de frecvență de circa 4MHz, pentru a scăpa de semnal, după care se ajunge la situația a doua.

Sistemul are nevoie de două semnale **IDENT**, care semnalează prezența unui impuls de sincronizare, deci acordul pe post sau existența unui semnal în apropiere și **AFC** (CAF) care reprezintă o tensiune continuă de eroare furnizată în general de detectorul **AFC** încorporat în CI de FI-CC (exemplu: TDA4505, TDA8305A etc.) necesară pentru realizarea acordului corect și a compensării diferitelor surse de eroare (fuga oscilatorului selectorului, acordul imprecis, fuga frecvenței postului de emisie sau a convertorului din instalațiile de antenă colectivă sau TV cablu).

Semnalul IDENT servește, deci, la semnalarea postului, iar semnalul AFC corectează tensiunea de acord a selectorului cu sinteză de tensiune de la pinul 1 al microcontrolerului VT (de fapt aceasta este o tensiune în impulsuri cu factor de umplere variabil și amplitudine de 5 V, care, după comandarea unui tranzistor și integrare, devine o tensiune continuă între 0-30 V care se aplică pinului de acord al selectorului).

Secvența de căutare este următoarea: la primirea comenzii SEARCH, sistemul începe căutarea cu un pas echivalent cu circa 1 MHz (pasul a). La sesizarea unui semnal HIGH (circa 4,5 V) la pinul IDENT, ceea ce înseamnă apropierea unui post TV (aproximativ 1,5 MHz distanță) căutarea se încetinește, având un pas de circa 1/4 pasul a (pasul b), în exemplul de mai sus, circa 0,25 MHz. La apariția unei tensiuni de AFC mai mare de 4,4 V, în prezența semnalului IDENT, căutarea se încetinește mai mult, la 1/16 pasul a (aproximativ 1/16 MHz), până când tensiunea de AFC scade până la 1,3 V, după care se stabilizează în punctul corect, în jurul a 2,5 V. Prelucrarea semnalului AFC în microcontroler se realizează digital, cu pașii din tabelul următor:

Referință AFC	0	1	2	3	4	5	6	7
Tensiune AFC ($V_{DD} = 5V$)	0,625	1,250	1,875	2,500	3,125	3,750	4,375	5

Caracteristica de căutare este dată în figura 2.

Prin opțiunile de la pinii 8, respectiv 16 și 17 ai microcontrolerului, se pot influența atât mărimea unui pas de căutare (în realitate numărul de trepte digitale care determină un pas de tipul a, b sau c, cât și timpul între doi pași succesivi (timpul de stabilizare a tunerului). Opțiunile respective se realizează prin conectarea (sau neconectarea) pinului respectiv (8, 16, 17) la pinul 20 (STROBE).

În tabelele de mai jos se dau opțiunile tipurilor de microcontrolere prezentate:

Opțiunea	Pinul 8 Conexiune	Viteza IDENT
pas a \approx 1MHz pas a \approx 0,8 MHz	fără diodă (în gol) cu diodă la STROBE	rapidă (100%) lentă (80%)

Pinul 16	Pinul 17	Viteza de stabilizare pe post
Diodă la STROBE în gol	Diodă la STROBE Diodă la STROBE în gol	83 mS 40 mS 61 mS
Diodă la STROBE în gol	în gol	52 mS

Îmbunătățirea propusă constă în modificarea configurației de conectare a diodelor de la pinii 8, 16, 17 în sensul optimizării prinderii semnalelor mai slabe, sau foarte apropiate.

Există televizoare la care este utilă modificarea configurației chiar în schema originală (GOLDSTAR CKT 2190, NIPPON 14C), dar și televizoare la care este necesară modificarea configurației în momentul montării unui tip de selector cu bandă mai largă: standard \rightarrow selector CATV \rightarrow hiperband.

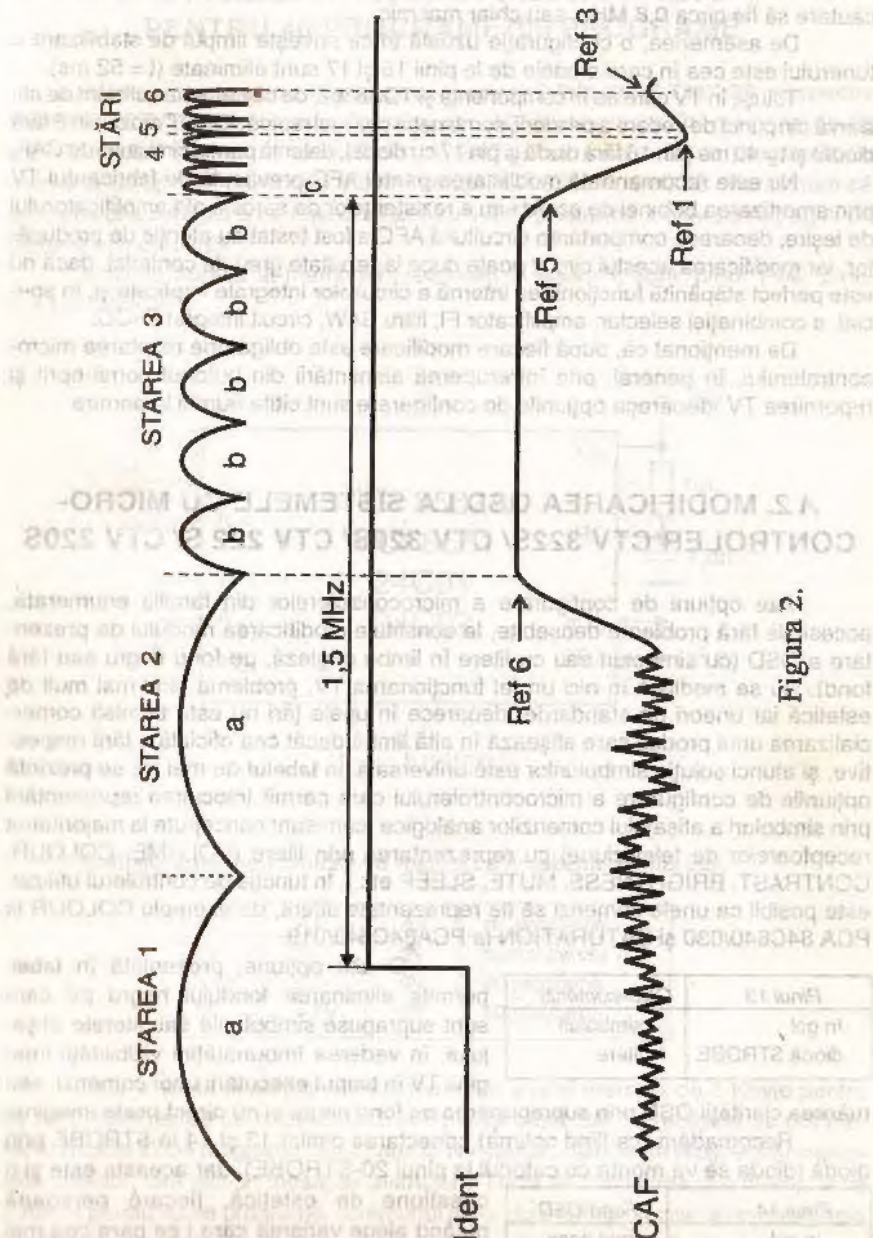


Figura 2.

La selectoarele cu bandă lărgită, în special la cele hiperband, din cauza „îndesirii” posturilor, este de multe ori necesară o căutare mai fină, deci cu pas mai rar.

Modificarea cea mai semnificativă și pe care o recomandăm practic la toate televizoarele (poate mai puțin cele care au în componență TDA8362 și variantele sale) este montarea diodei (1 N4148) între pinii 8 și 20, ceea ce face ca pasul de căutare să fie circa 0,8 MHz, sau chiar mai mic.

De asemenea, o configurație uzuală în ce privește timpul de stabilizare a tunerului este cea în care diodele de la pinii 16 și 17 sunt eliminate ($t = 52$ ms).

Totuși, în TV care au în componență și TDA8362, de obicei, este suficient de eficientă din punct de vedere a prinderii, combinația cea mai rapidă: IDENT rapid (pin 8 fără diodă) și $t = 40$ ms (pin 16 fără diodă și pin 17 cu diodă), datorită pantei circuitului de CAF.

Nu este recomandată modificarea pantei AFC prevăzută de fabricantul TV prin amortizarea bobinei de acord sau a rezistențelor de sarcină ale amplificatorului de leșire, deoarece comportarea circuitului AFC a fost testat cu atenție de producător, iar modificarea acestui circuit poate duce la rezultate greu de controlat, dacă nu este perfect stăpânită funcționarea internă a circuitelor integrate implicate și, în special, a combinației selector, amplificator FI, filtru SAW, circuit integrat FI-CC.

De menționat că, după fiecare modificare este obligatorie resetarea microcontrolerului, în general, prin întreruperea alimentării din butonul pornit-oprit și repornirea TV, deoarece opțiunile de configurare sunt citite numai la pornire.

A 2. MODIFICAREA OSD LA SISTEMLILE CU MICRO-CONTROLLER CTV 322S/ CTV 320S/ CTV 222 S/ CTV 220S

Alte opțiuni de configurare a microcontrolerelor din familia enumerată, accesibile fără probleme deosebite, le constituie modificarea modului de prezentare a OSD (cu simboluri sau cu litere în limba engleză, pe fond negru sau fără fond). Nu se modifică în nici un fel funcționarea TV, problema fiind mai mult de estetică iar uneori de standarde, deoarece în unele țări nu este admisă comercializarea unui produs care afișează în altă limbă decât cea oficială a țării respective, și atunci soluția simbolurilor este universală. În tabelul de mai jos se prezintă opțiunile de configurare a microcontrolerului care permit înlocuirea reprezentării prin simboluri a afișajului comenzilor analogice (cum sunt concepute la majoritatea receptoarelor de televiziune) cu reprezentarea prin litere (VOLUME, COLOUR, CONTRAST, BRIGHTNESS, MUTE, SLEEP etc.). În funcție de controlerul utilizat, este posibil ca unele comenzi să fie reprezentate diferit, de exemplu COLOUR la PCA 84C640/030 și SATURATION la PCA84C640/019.

Pinul 13	OSD-comenzi
în gol	simboluri
diodă STROBE	litere

mărirea clarității OSD prin suprapunerea pe fond negru și nu direct peste imagine.

Recomandăm (ca fiind optimă) conectarea pinilor 13 și 14 la STROBE prin diodă (dioda se va monta cu catodul la pinul 20-STROBE), dar aceasta este și o

Pinul 14	Fond OSD
în gol	fond negru
diodă la STROBE	fără fond

O altă opțiune, prezentată în tabel, permite eliminarea fondului negru pe care sunt suprapuse simbolurile sau literele afișajului, în vederea îmbunătățirii vizibilității imaginii TV în timpul executării unor comenzi, sau chestiune de estetică, fiecare persoană putând alege varianta care i se pare cea mai convenabilă.

A 3. CONFIGURAREA MICROCONTROLLERULUI CTV322S/ CTV222S/CTV320S/CTV220S PENTRU 40 PROGRAME/90 PROGRAME

Microcontrolerale (microprocesoarele) CTV322S/CTV222S respectiv CTV320S/CTV220S se pot configura pentru 40 de programe, cu memorie de tip EEPROM de 1 Kbyte, de tip PCF8581 A, 24C01 sau pentru 90 de programe, cu memorie de tip EEPROM de 2 Kbyte, de tip PCF 8582 A, 24C02. Menționăm că este posibilă configurarea memoriei pentru 16/32 programe a câte patru pagini de teletext în modul LIST.

Pinii de adresă ai memoriei prezentați în figura 3, sunt: pinul 1-A0, pinul 2-A1 și pinul 3-A2.

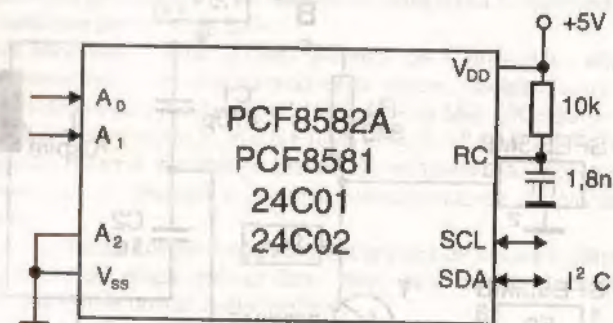


Figura 3.

Configurarea memoriei se va realiza ca în tabelul de mai jos:

A0	A1	A2	nr. programe
0V	0V	0V	numai pentru TLT
+5V	0V	0V	90 programe
0V	+5V	0V	40 programe

Este posibilă și configurarea (incorectă) a unei memorii de 1 Kbyte pentru 90 de programe, pe care controlerul (μP) le va afișa, dar, în realitate, se pot memora maxim 52 de programe, după care se vor șterge unele dintre programele memorate anterior, fără nici un mesaj de avertizare. Dacă se configurează o memorie de 2 Kbyte pentru 40 de programe, controlerul le va afișa numai pe cele 40 de programe configurate, iar spațiul de memorie rămas ori nu va fi alocat, ori va fi utilizat, în anumite configurații pentru rememorarea a 16 programe x 4 pagini de teletext în modul LIST.

A4. REALIZAREA CORECTĂ A CONVERSIEI SUNETULUI DE PE O NORMĂ PE ALTA

Propunem un convertor de sunet bistandard pentru televizoarele construite pe normele B/G. Deși acest convertor este economic și simplu de realizat, el este capabil de performanțe deosebit de bune atât la recepția semnalelor TV prin antenă, cât și prin cablu. Subliniem aceasta deoarece multe din convertoarele construite de amatori se comportă necorespunzător la recepția semnalelor de TV transmise prin cablu sau pe instalațiile de antenă colectivă unde există mai multe semnale.

Schema electrică a convertorului este prezentată în figura 4.

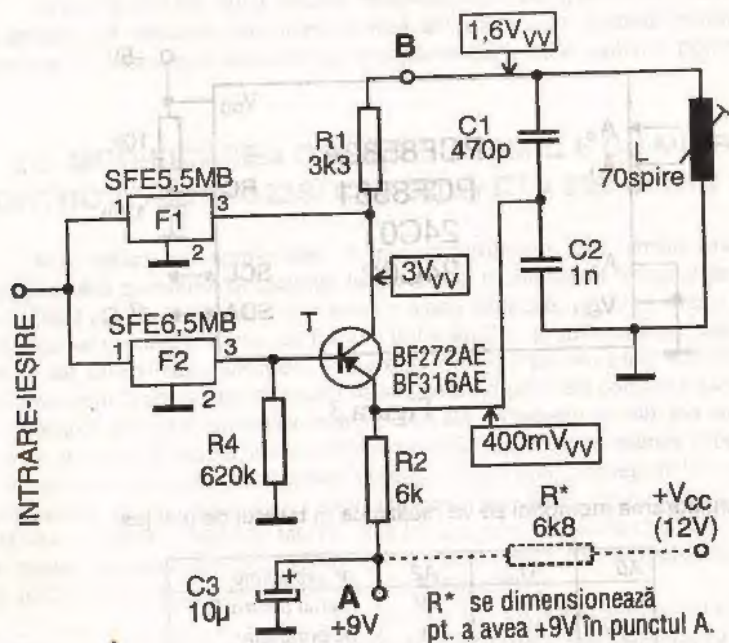


Figura 4.

Convertorul are trei puncte de conexiune:

- intrare-ieșire;
- alimentare +9 V;
- masa.

Din punct de vedere funcțional, convertorul este un mixer autooscilant, care are comună intrarea pentru semnalul de 6,5 MHz care trebuie convertit, și ieșirea semnalului de 5,5 MHz. Transistorul T de tip BF272AE sau BF316AE (PNP) are rol

atât de oscilator pe frecvența de 1 MHz, cât și de mixer între semnalul de intrare de 6,5 MHz și semnalul oscilatorului. Condensatoarele C1 și C2 sunt de tip stiroflex, pentru o bună stabilitate termică. Filtrele ceramice sunt filtre trece-bandă de tip SFE5, 5MB, respectiv SFE6,5 MB de tip MURATA sau echivalente (de exemplu L5, 5E, L6, 5E). Bobina are 70 spire de sârmă CuEm 0,15 și se realizează pe o carcasă de plastic cu $\phi = 6$ mm și miez de ferită de tipul folosit în radioreceptoarele românești de unde scurte.

Menționăm că acest montaj a fost testat în producție de serie pe circa 200 de televizoare tip SONY și a dat rezultate excepționale. O variantă comercială a acestui convertor având R1 = 6kΩ în loc de 3kΩ și alimentat la +12 V a fost testat în aceleași condiții dar nu a dat rezultate corespunzătoare, ceea ce a impus re-proiectarea. Pieseile utilizate sunt uzuale (tranzistoare românești, componente pasive românești, rusești, chinezești), valorile prezentate fiind cele care au fost montate efectiv. Orice variație poate duce la rezultate necontrolate, din cauza faptului că acest tip de montaj este critic prin însuși conceptul său (două funcții realizate cu același etaj).

Realizarea adaptării televizorului

Reamintim pe scurt cum se realizează adaptarea bistandard în cazul televizoarelor realizate pe normele B/G:

1. Se înlocuiește filtrul cu undă acustică de suprafață cu altul cu aceeași frecvență intermediară și cu același mod de adaptare, dar bistandard. Ca exemple de filtre bistandard uzuale menționăm K 1950 (FI = 38 MHz), K2950 (FI = 38,9 MHz), care au dispoziția terminalelor în linie și F1026 (FI = 38 MHz), F1057 (FI = 38,9 MHz), care au capsula rotundă și necesită bobină de adaptare. Nu recomandăm sărirea acestei etape (cum se practică în general, nerealizându-se adaptarea completă și corectă a TV);

2. Se montează convertorul prezentat la pinul de intrare în filtrul ceramic de 5,5 MHz existent pe placă (primul filtru, dacă sunt două). Se reglează miezul bobinei prin una dintre următoarele metode:

- Se măsoară cu un frecvențmetru frecvența oscilatorului de 1 MHz, cu mare precizie.

Atenție! Sonda frecvențmetrului se va cupla cât mai slab, astfel încât să nu influențeze frecvența de oscilație.

- Se vizualizează cu osciloscopul semnalul audio demodulat obținut dintr-un semnal de TV de la un generator având FI sunet de 6,5 MHz, astfel încât să se obțină compromisul optim între amplitudinea maximă și distorsiunile minime;
- Se reglează „la ureche”, pe un semnal de calitate, fără zgomot și, de preferință pe program vorbit (nu muzică), având FI sunet de 6,5 MHz (de exemplu unul din programele naționale emise în FIF);

3. Există TV provenite în special din Germania, care au încorporat între selector și etajul amplificator FI un filtru special de rejecție suplimentară a semnalelor corespunzătoare frecvenței purtătoare imagine a canalului adiacent superior FIF, care este situată la 7 MHz de frecvență purtătoare imagine a canalului util, având frecvență de 31,9 MHz. Acest filtru FTZ CIRCUIT este introdus în scopul reducerii modulației încrucișate între două canale adiacente, în special în cazul unor semnale cu diferențe mari de nivel între ele.

Dar, acest filtru atenuează și FI sunet al semnalelor din normele D/K de 6,5 MHz și, în consecință, trebuie eliminat. Dacă se dispune de schema electrică TV, în unele scheme acest filtru este marcat special (filtru FTZ), ceea ce face mai simplă identificarea lui.

rezistența de 1,5 k Ω și dioda 1 N4007, conectând în plus și condensatorul de 2,2 μ F/250 V și rezistențele de 2,2 M Ω și 3,3 k Ω între +180 V și G1, conform schemei.

La stingerea televizorului, condensatorul de 2,2 μ F/250 V furnizează o tensiune negativă grilei G1, deoarece dioda 1 N4007 se blochează.

Astfel, emisia tubului este blocată suficient timp, până la dispariția tensiunii de +12 V care ar putea deschide tranzistoarele finale video.

46. MONTAREA TELECOMENZII PE TELEVIZORUL ALFA

Introducerea televiziunii prin cablu impune o cerință suplimentară receptorilor de televiziune și anume existența telecomenzii, în vederea ușurării comutării programelor și a creșterii numărului acestora. Deoarece nu toate televizoarele color posedă din fabricație această facilități, ne propunem să prezentăm modul prin care se poate adapta o telecomandă de tip MECTO-D26 (cu 55 de programe) pe un receptor TV de tip ALFA. Acest tip de telecomandă se poate, de altfel, adapta la aproape toate tipurile de receptoare TV de fabricație românească sau ex-sovietică.

Setul de telecomandă conține trei unități:

- 1) emițătorul (HORIZONT);
- 2) receptorul (cod placă A3);
- 3) sursa de alimentare.

1. Emițătorul de telecomandă

este prezentat în figura 7. Semnificația tastelor este următoarea:

- 1) Program +
- 2) Program -
- 3) Volum -
- 4) Taste program (0÷9)
- 5) Normalizare (PP)
- 6) Contrast +
- 7) Saturație +
- 8) Saturație -
- 9) Contrast -
- 10) Luminozitate -
- 11) Luminozitate +
- 12) Programe superioare (+10), între 10+55
- 13) Acces cod memorie
- 14) Stand by
- 15) Volum +

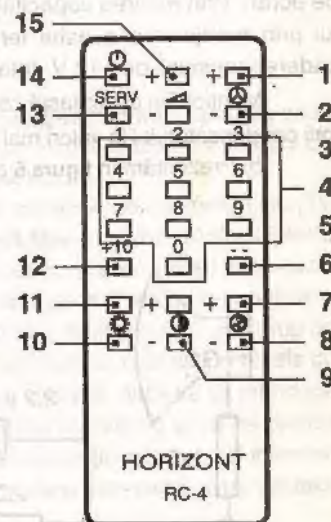


Figura 7.

Atenție! În vederea protejării codului este recomandabil ca tasta 13 de pe emițătorul de telecomandă să fie izolată. Pentru aceasta se desface emițătorul și se lipește un plasture (bandă izolatoare), prevenindu-se astfel o deteriorare accidentală a codului.

Este recomandabil ca, după montarea definitivă a telecomenzii, să se copieze codul original pentru mai multă siguranță.

2. Receptorul de telecomandă

Se află pe placa A3 și este echipat în principal cu circuitele integrate D1 de tip SA1293-O2 (microprocesor), D2 de tip TBA 2800 (preamplificator de IR), D3 de tip MDA 2061 (memorie) și D4 de tip KP142 EHSA (regulator integrat de 5 V).

În figura 8 este prezentat panoul frontal al receptorului de telecomandă.

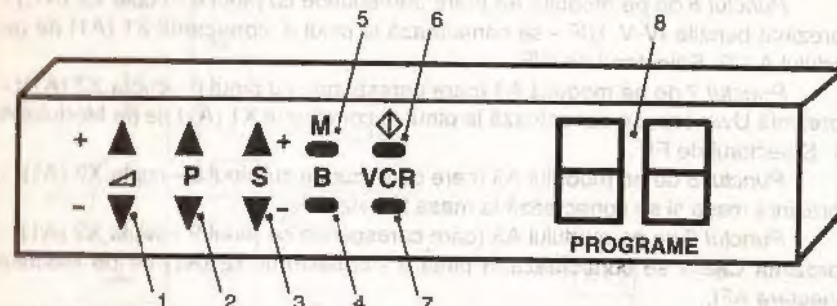


Figura 8.

Butoanele au următoarele semnificații:

- 1) Volum sonor (+/-) - reglare „up-down”;
- 2) Programe (+/-) - reglare „up-down”;
- 3) Selectare post (acord fin);
- 4) Comutare benzi (I-II, III, UIF);
- 5) Tasta pentru memorarea post și nivel de volum, contrast, cromaticitate, luminozitate;
- 6) Pornire TV (când nu funcționează telecomanda);
- 7) Schimbarea constantei de timp a microprocesorului pentru video-caseloane;
- 8) Afișare programe (cu doi digiți).

Modulul (A3) - receptor de telecomandă - este prevăzut cu trei conectoare (X2, X10 și X4) prin intermediul cărora acesta se cuplează cu receptorul de televiziune.

Conectorul X2 (A1) este prezentat în figura 9. Sunt notate alături

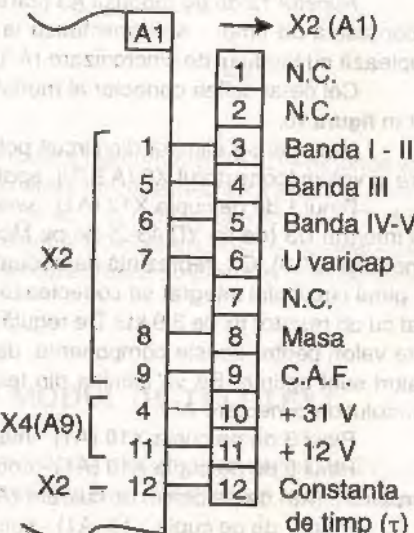


Figura 9.

numerele pistelor (traseelor) de pe modul, numerele pinilor din cuplă cât și semnificația acestora.

Se vor face următoarele conexiuni, prin cositorirea conductorilor de legătură direct pe modulul respectiv, eliminându-se conectoarele (cuplele).

Punctul 1 de pe modulul A3 [care corespunde cu pinul 3 - cupla X2 (A1)] - reprezintă benzile I-II - se conectează la pinul 7, conectorul X1 (A1) de pe Modulul A 11. Selectorul de FIF.

Punctul 5 de pe modulul A3 [care corespunde cu pinul 4-cupla X2 (A1)] - reprezintă banda III - se conectează la pinul 3, conectorul X1 (A1) de pe Modulul A 11. Selectorul de FIF.

Punctul 6 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 5 - cupla X2 (A1)) - reprezintă benzile IV-V, UIF - se conectează la pinul 3, conectorul X1 (A1) de pe Modulul A 1.2. Selectorul de UIF.

Punctul 7 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 6 - cupla X2 (A1)) - reprezintă Uvaricap, se conectează la pinul 4, conectorul X1 (A1) de pe Modulul A 1.1. Selectorul de FIF.

Punctul 8 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 8 - cupla X2 (A1)) - reprezintă masa și se conectează la masa televizorului.

Punctul 9 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 9 - cupla X2 (A1)) - reprezintă CAF - se conectează la pinul 9 - conectorul X2 (A1) de pe Modulul conectare AFI.

Punctul 10 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 10 - cupla X2 (A1)) - alimentare +31 V - se conectează la pinul 4 - conectorul X4 (A 10) de pe Modulul A 9.2. A.A.F.

Punctul 11 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 11 - cupla X2 (A1)) - alimentare +12 V - se conectează la pinul 7, conectorul X2 (A4) de pe Modulul A4. Alimentarea sa la pinul 1, conectorul X4 (A1, X8) de pe Modulul A1.4. Sincronizare.

Punctul 12 de pe modulul A3 (care corespunde cu pinul 12 - cupla X2 (A1)) - constanta de timp, - se conectează la pinul 3, conectorul X8 (A 1.4.) care se cuplează cu Modulul de sincronizare (A 1.4.).

Cel de-al doilea conector al modulului (A3) notat cu X10 (A1) este prezentat în figura 10.

Mai întâi se elimină din circuit potențimetrii de saturație, contrast, strălucire și volum [conectorul X8 (A 9.2)], apoi se efectuează următoarele conexiuni:

Pinul 1 de pe cupla X10 (A1) - volum - se conectează pe pinul 3 al circuitului integrat D3 (de tip YΠ 43-2) de pe Modulul Cale Comună AFI Imagine - Sunet (modulul A 1.3). C.I. reprezintă demodulatorul FI-II sunet și preamplificator. Tot de la pinul circuitului integrat se conectează la masă un semiregrabil de 10 kΩ înseriat cu un rezistor fix de 3,9 kΩ. De regulă, pe prospectul telecomenzii sunt indicate alte valori pentru aceste componente, dar autorii au ajuns la concluzia că aceste valori sunt optime. Se va elimina din televizor potențimetru R7 (6,8 kΩ) de pe Modulul de conectare AFI.

Pinul 3 de pe cupla X10 (A1) - masa - se leagă la masa televizorului.

Pinul 6 de pe cupla X10 (A1) - contrast - se conectează la pinul 3 al conectorului X5 (A9) de pe blocul de culoare (A2).

Pinul 7 de pe cupla X10 (A1) - saturație - se conectează la pinul 2 al conectorului X5 (A9) de pe Blocul de culoare (A2).

Pinul 8 de pe cupla X10 (A1) - luminozitate - se conectează la pinul 1 al conectorului X5 (A9) de pe Blocul de culoare (A2).

Placa de alimentare a telecomenzii, livrată împreună cu aceasta (A12) se conectează astfel:

Conectorul X4 (A3) de pe această placă de alimentare se conectează pin cu pin cu conectorul pereche X4 (A12) de pe Modulul receptor de telecomandă (A3), figura 11.

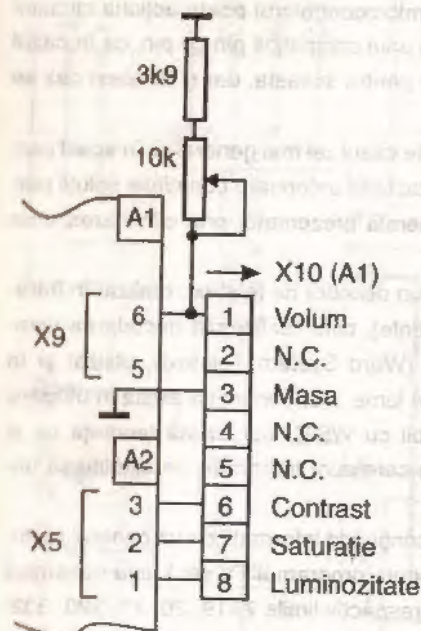


Figura 10.

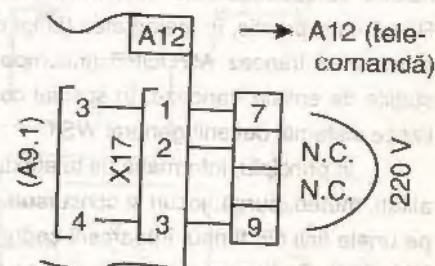


Figura 11.

Pinii 7 și 9 de pe placa de alimentare a telecomenzii (A12) - pe unde intră tensiunea de rețea de 220 V curent alternativ - se conectează cu pinii 3 și 4 de pe placa A 9.1. din televizor, corespunzători pinilor 1 și 3 de pe conectorul X17 (A12).

Pinii 5 și 6 de pe Placa de alimentare a telecomenzii (A12), corespunzând cu pinii 1 și 3 de pe conectorul X1 (A4) se conectează cu pinii 1 și 3 de pe conectorul X1 (A4) Modul alimentare (A4).

A7. MONTAREA UNUI MODUL DE TELETEXT

Din punct de vedere al montării unui modul (decoder) de teletext la TV color care nu au prevăzută din construcție această facilități, există două tipuri principale de TV:

- TV cu microcontroler compatibil cu circuite integrate de teletext existente;
- TV cu microcontroler sau clasice (cu comenzi realizate cu potențiometre) incompatibile cu circuitele integrate de teletext.

a) Se poate întâlni cazul în care TV color are prevăzută placa de bază cu spațiile necesare adaptării modului de TXT, caz în care realizarea adaptării este simplă, eventual cu înlocuirea microcontrolerului, dacă cel existent nu poate comanda circuitele integrate de teletext (de exemplu CT 220S cu CTV320S, sau CTV222S cu CTV322 S).

Un alt caz este acela în care, deși microcontrolerul poate acționa circuitul integrat de teletext (sau poate fi înlocuit cu unul compatibil pin cu pin, ca în cazul anterior), placa de bază nu este prevăzută pentru aceasta, dar și în acest caz se poate atașa un modul exterior.

b) TV din această categorie constituie cazul cel mai general și, în acest caz, adaptarea constituie soluția completă, iar cazurile anterioare constituie soluții particulare care se pot adapta la soluția generală prezentată, prin eliminarea unor componente deja existente

Vom propune pentru exemplificare un decodor de teletext, realizat în întregime cu componente Philips (sau echivalente), care realizează decodarea semnalelor corespunzătoare sistemului WST (Word System Teletext), utilizat și în România și practic, în majoritatea țărilor din lume. Menționăm că există în utilizare și sistemul francez ANTIOPE (incompatibil cu WST), dar există tendința ca și stațiile de emisie franceze, în special cele care sunt transmise pe sateliț, să utilizeze sistemul devenit general WST.

În principiu, informația de teletext, conținând informații de uz general (actualități, meteo, bursă, jocuri și concursuri, sport, programul TV etc.) este transmisă pe unele linii din timpul întoarcerii cadre (respectiv liniile 7, 19, 20, 21, 320, 332, 333, 334). Pe fiecare din aceste linii se poate transmite un rând al unei pagini de teletext conținând 40 caractere/rând. În mod normal, o pagină de teletext conține 24 rânduri (0-23), dar în standard există prevăzute „rândurile” de la 0-30 pentru diferite utilizări mai mult sau mai puțin speciale (FASTEXT, VPT, afișarea numelui programului transmis etc). Semnalul video digital are banda de trecere de 3,5 MHz, nivelul „0” digital corespunde nivelului de negru al semnalului video, iar nivelul „1” digital corespunde la 66% din nivelul de alb. Culoarele posibile sunt în număr de șase, plus alb și negru (culoarele corespunzătoare mirei de bare color: galben, verde, cyan, magenta, roșu, albastru).

Realizarea montajului

Decoderul de TXT propus are în componență circuitele integrate SAA 5246A (procesor video și decodor teletext), a cărui schemă bloc și configurație a pinilor sunt prezentate în figura 12 memoria SRAM de 8 k de tip FCB61C65L și microcontrolerul PCA84C640/030 (CTV 320 S). În plus, acționarea se va face cu o telecomandă care funcționează conform codului RC-5, de exemplu de la TV color NIPPON, ROYAL, GOLDSTAR, NEI, POLARIS, AUDISONIC etc. prevăzută cu teletext. Această telecomandă este în general construită cu circuite

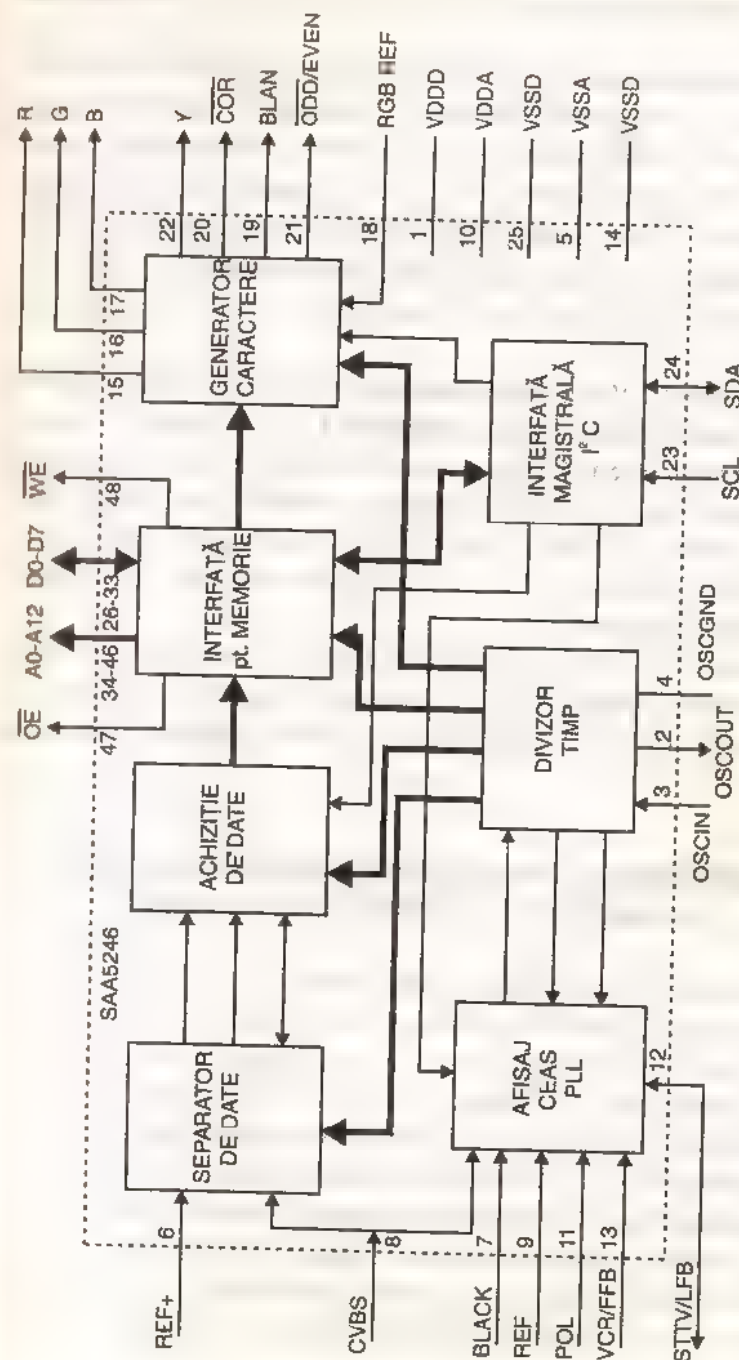


Figura 12.

integrate SAA3010T, dar pot fi și alte circuite integrate. Se poate utiliza și o telecomandă universală. Recomandăm procurarea unui model industrial, deoarece este dificilă construcția unei telecomenzi la nivel de amator, în special a contactelor acesteia.

Schema decodorului este prezentată în figura 13. Acesta se va alimenta cu tensiunea de + 5 V. provenită ori de la un alimentator separat (recomandat) realizat cu un stabilizator integrat de tipul LM 7805, ori din interiorul TV color. Consumul fiind destul de ridicat, se poate ca aceasta să nu fie posibil. Conectarea la TV color se realizează ori prin intermediul unui conector SCART, existent din construcția TV, ori adaptat ulterior. Semnalele de ieșire sunt R, G, B, FB, iar semnalul de intrare este semnal video (SVCC filtrat de componentele de sunet).

Receptoarele TV color moderne sunt construite în general cu circuite integrate care permit introducerea de semnale R, G, B și a unui semnal de stingere rapidă I B, la intrări special prevăzute în acest scop. Printre aceste circuite integrate (de tip matrice RGB) enumerăm TDA3501, TDA3504, TDA3505, TDA3560, TDA3561, TDA3565, TDA4580, TA8659). Nivelele necesare sunt în general: 1-3 V pentru comutarea rapidă FB și 0,7 V_{VV} - 1 V_{VV} pentru semnalele R, G, B (de la nivelul maxim la cel minim).

Uneori, este posibil să fie prezente la aceste intrări semnale OSD, având de asemenea semnalele R, G, B, FB. În acest caz, conectarea se va face ori prin comutare (cu C.I. 74HC 241), ori prin circuite SAU realizate cu diode (vezi cap. D11).

A8. OPȚIUNI ALE DECODORULUI DE TELETEXT (TXT) CU FASTEXT AL TV NIPPON CTV 2005R

O facilitate modernă adăugată decodoarelor de TXT o constituie FASTEXT-ul (FLOF = Full Lvel One Features). Acesta permite accesul rapid în alte pagini de teletext, în afara celei curente, numai prin apăsarea unei singure taste colorate a telecomenzii (nu a întregului cod numeric al paginii, compus din trei cifre). Prezentăm în continuare un exemplu de decodor de teletext cu FASTEXT, din TV color NIPPON CTV 2005R (figura 14), cu mențiunea că acest tip de decodor poate fi întâlnit și în alte TV color. Deosebirea esențială comparativ cu un decodor obișnuit, o constituie existența CI CTV 972S, care este un procesor specializat al informației de teletext, având în plus și facilitățile de FASTEXT și modul LIST. Prin conectarea unor pini ai acestui procesor la tensiunea de alimentare +5V (sau

lăsarea în gol) sau conectarea la masă, se pot seta anumite opțiuni pe care le prezentăm în tabelul următor:

Pin	LOW (GND)	Pin HIGH (în gol)	Recomandarea autorilor
1	Caractere est-europene	Caractere vest-europene	L
4	Magistrală MIBUS	Magistrală I ² C	H
18	UST la pornire	FASTEXT la pornire	H
19	Simboluri europene (pagina notată cu S etc.)	Simboluri englezești (pagina notată cu P etc.)	H
20	2KB static RAM (1 pagină)	8KB static RAM (4 pagini)	în funcție de configurație
21	NVRAM pentru mod LIST neconectat	NVRAM pentru mod LIST conectat	în funcție de configurație
22	Nu afișează informațiile din pachetul 8/30	Afișează informațiile din pachetul 8/30 (de ex. denumirea postului la acționarea butonului STATUS)	H
23	OSD suplimentar dezactivat	OSD suplimentar activ (pentru anumite tipuri de microcontrolere)	L
24	Dezactivează decodarea titlului de control (LCB)	Activează decodarea bitului de control (LCB)	H
25	Afișează rândul 24 în lipsa informației FASTEXT	Nu afișează rândul 24 în lipsa informației FASTEXT	L
26	NVRAM 256B pentru modul LIST	NVRAM 128B pentru modul LIST	în funcție de configurație (vezi și pin 21)
27	Dezactivează afișarea rândului 24 (se menține funcționarea butoanelor colorate ale telecomenzii)	Afișează rândul 24	H

În schema TV NIPPON CTV2005R prezentată în figura 14 propunem în mod special conectarea pinului 25 la masă, pentru afișarea în lipsa informației de TXT a rândului 24 cu cele 4 culori corespunzătoare butoanelor telecomenzii, rând pe care se afișează numărul de pagini curente „n” și paginile „n-1”, „n+1”, „n+2”.

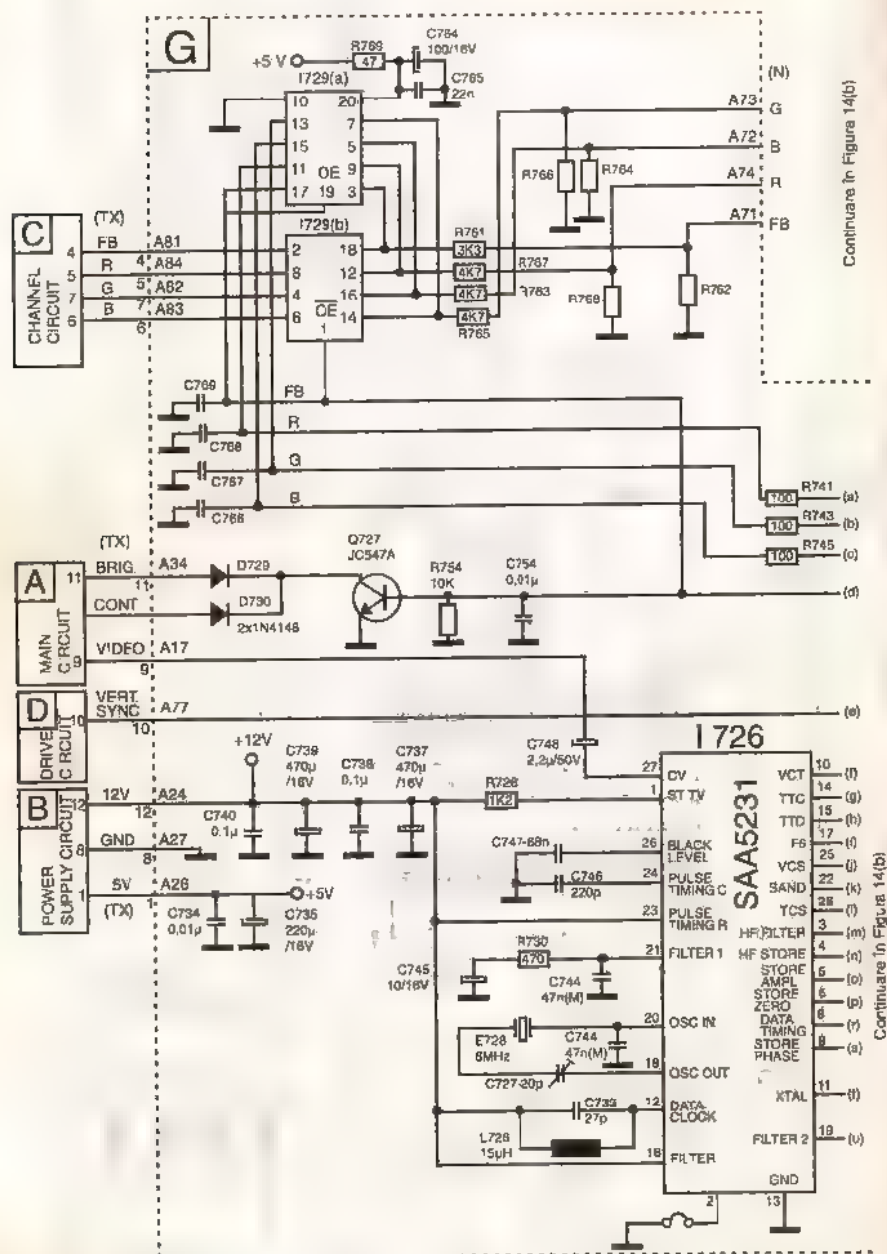


Figura 14(a).

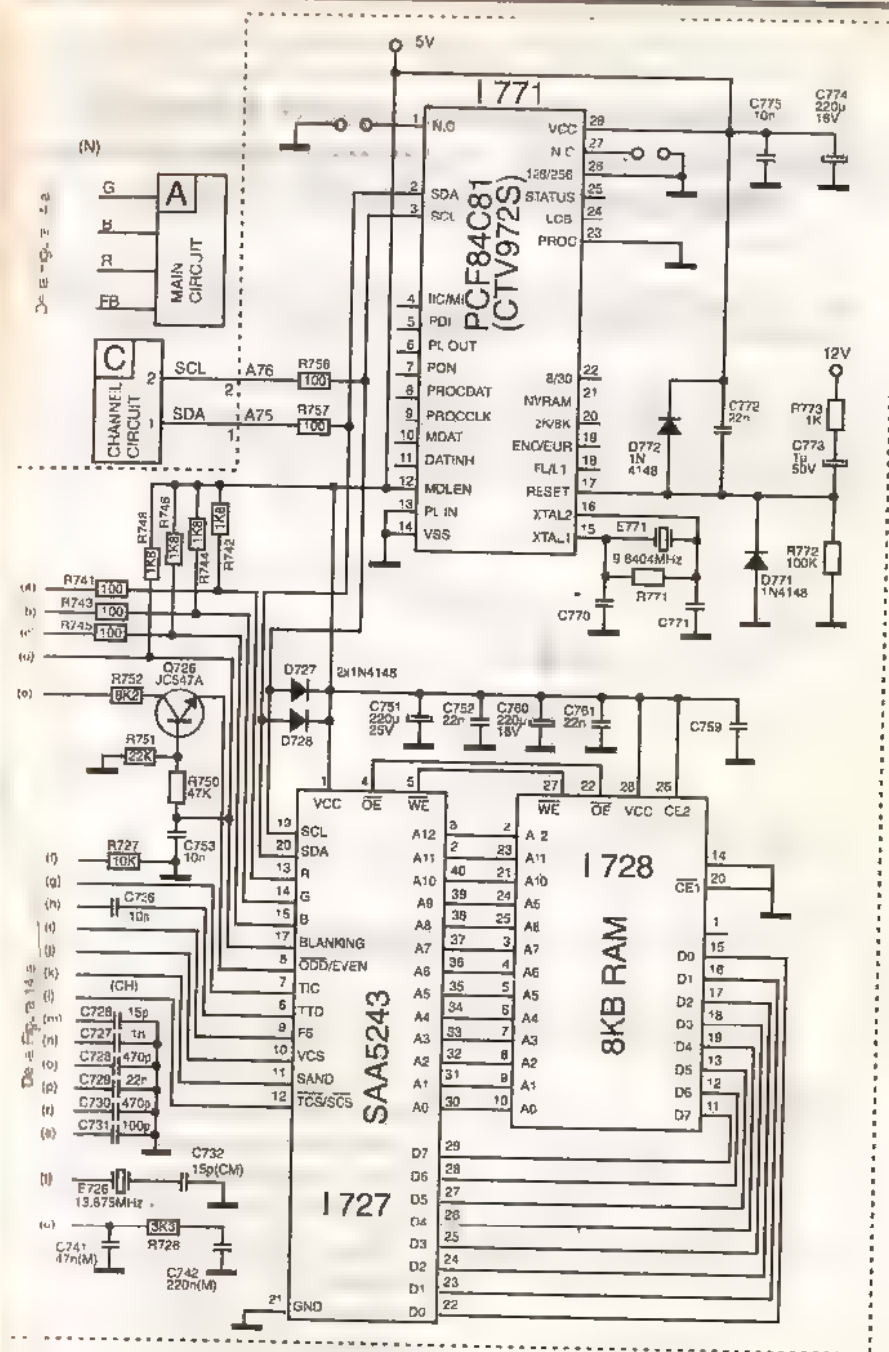


Figura 14(b).

B. REPROIECTAREA UNOR BLOCURI FUNCȚIONALE ÎN VEDEREA CREȘTERII PERFORMANȚELOR TV COLOR

B1. REDUCEREA OFFSETULUI DE CULOARE LA LINIA DE ÎNTĂRZIERE ÎN BANDA DE BAZĂ (TDA 4661)

La TV Royal RC4020, TV Nippon CT25C, se constată o modificare a culorii în zona nivelului de negru cu modificarea reglajului de saturație. Aceste TV au în comun linia de întârziere în banda de bază - TDA4661 - și impulsul SANDCASTLE furnizat de TDA8305A, care se pare că nu este adecvat. Schemele în această zonă sunt ca în figura 15.

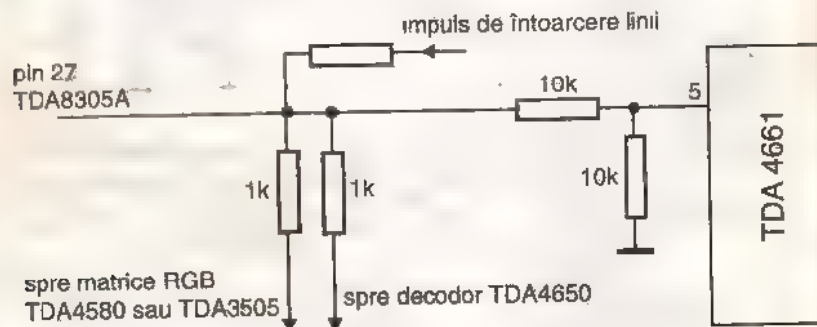


Figura 15.

Impulsul SSC furnizat de TDA 8305 A (la pinul 27) are forma din figura 16. Acesta este redus ca amplitudine cu R1 și R2 pentru introducerea la pinul 5 al liniei TDA 4661.

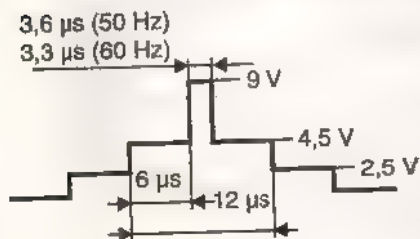


Figura 16.

Axarea cu acest tip de impuls nu se realizează foarte corect, având drept consecință apariția offsetului de care am amintit anterior, dând aspectul unei imagini cu tentă roșie și a cărei nuanță variază cu reglajul de saturație. Efectul se observă prin comutarea TV în AV (de la telecomandă) și variația saturației de la minim la maxim. Pentru observarea optimă se va regla strălucirea puțin deasupra nivelului de negru și contrastul la ma-

xim. Se va observa cum culoarea imaginii „negre” se modifică. Pentru atenuarea acestui efect și îmbunătățirea imaginii TV propunem următoarele metode care dau aproximativ același rezultat.

a) Înlocuirea C.I. TDA4661 cu C.I. TDA4665 care este o variantă îmbunătățită și este compatibil prin pin.

Un alt circuit compatibil pin cu pin, dar care funcționează numai în PAL este TDA 4662.

b) Utilizarea schemei din figura 17, care realizează axarea semnalului de întoarcere linii la circa +5,6 V.

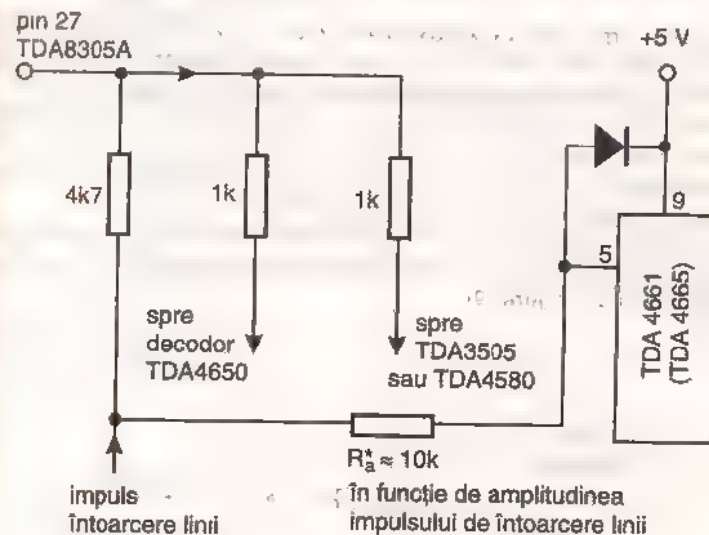


Figura 17.

c) Utilizarea schemei din figura 18 care are un efect asemănător schemei anterioare, dar prin axarea semnalului SANDCASTLE și nu a semnalului de întoarcere linii.

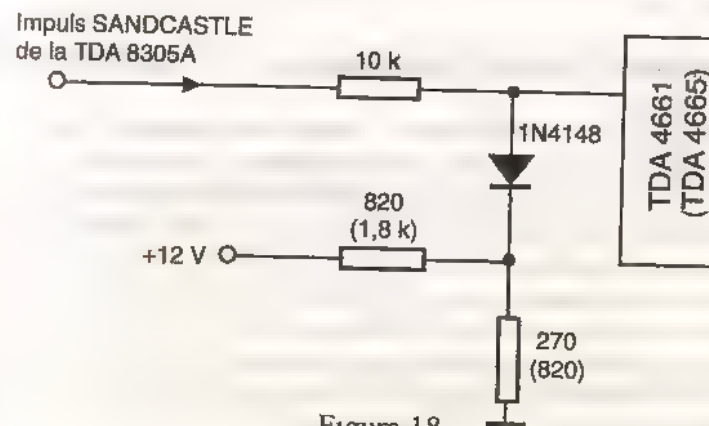


Figura 18.

Deși în ultimile două exemple s-a figurat și TDA4665, îmbunătățiri semnificative se constată pentru TDA4661, circuitul TDA4665 fiind oricum o variantă mai nouă a liniei de întârziere în banda de bază.

B2. PROBLEME LA IDENTIFICAREA CULORII LA TV AUDISONIC AU 9220(T) ȘI AU 9213 (T)

La unele exemple de TV AUDISONIC 9220 T, 9213T, după rezolvarea problemei semnalului croma PAL de la intrare (prezentată anterior) se manifestă pe unele posturi sau pe toate următorul fenomen: culoarea pălpăie între color și alb-negru, atât în PAL cât și SECAM. Fenomenul se poate simula prin reducerea tensiunii generate de alimentare de la 112,5 V (corect) la circa 105 V, astfel ca tensiunea de alimentare a TDA4555 să devină 11,2 V. Dar, același fenomen apare și la unele exemplare la care toate tensiunile sunt corecte.

Rezolvarea o constituie montarea unui condensator de 22 pF între pinul 24. (SANDCASTLE) și masă, pentru întârzierea semnalului burst-key și realizarea identificării corecte (ca în figura 19).

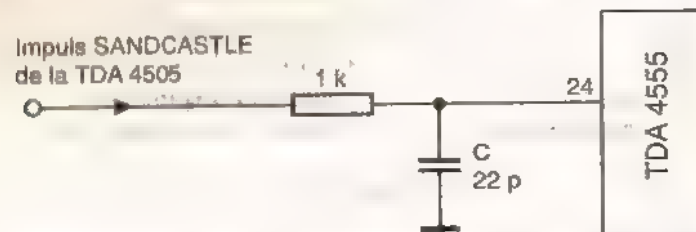


Figura 19.

B3. DEZÎNȚREȘEREA SEMNALULUI DE TELETEXT (TXT)

Deoarece semnalul TV obișnuit (imagine) se transmite întreg (din motive tehnice și economice care erau disponibile la începuturile televiziunii), apare un efect de pălpăie, care se poate remarca în special pe imaginile fixe, cu contrast mare (nive de reglaj, semnal TXT). În plus, la aceasta a contribuit în ultimii ani și creșterea contrastului tuburilor cinescop, care facilitează observarea acestui pălpăin. Pentru eliminarea acestui efect obositor, este necesar ca frecvența cadrelor să aibă o valoare cât mai mare, astfel ajungându-se la TV cu BV de 100 Hz sau la monitoare de calculator cu frecvențe cadrelor de minimum 70 Hz. În cazul semnalului normal, TV la care frecvența este de 50 Hz, reducerea simțitoare a acestui efect se obține cu mijloace simple prin dezîntreșerea semnalului de TXT.

Aceasta se obține prin furnizarea către bobina de deflexie cadrelor a unui curent cu frecvența de 25 Hz, care desfășoară din două în două linii imaginea (practic suprapune cele două semicadrelor).

Pentru TV cu TXT la care această facilități nu este utilizată, prezentăm două exemple ușor de realizat (pentru două circuite integrate de TXT diferite), deoarece toate circuitele integrate de TXT au practic această facilități (pinul respectiv este notat ODD/EVEN = impar/par).

Menționăm că imaginea neîntreșută este disponibilă numai în modul TXT (nu în modurile MIX TV NEWSFLASH, SUBTITLE, în care imaginea TXT este combinată cu imaginea TV).

De aceea, este necesară combinarea informației de TXT cu informația ODD/EVEN de 25 Hz.

Modul de conectare a SAA 5243 este reprezentat în figura 20.

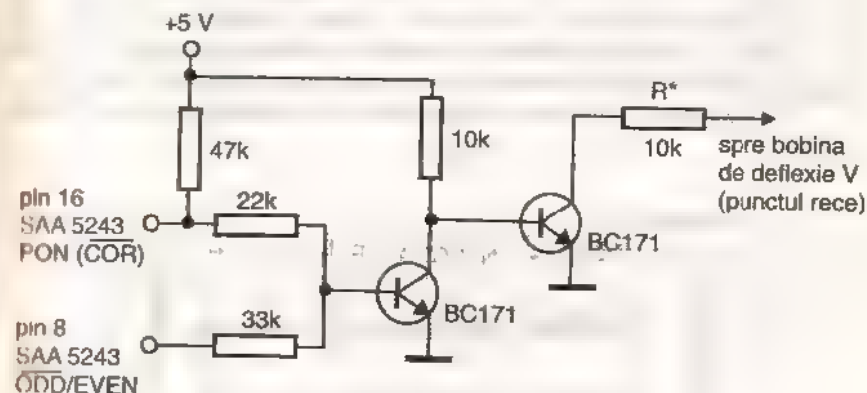


Figura 20.

Circuitele integrate de TXT SAA5244, SAA5254, SAA5246, SAA5247 și altele care au implementat funcția AUTO ODD/EVEN nu necesită utilizarea pentru dezîntreșere a pinului PON (care există, dar se poate utiliza numai pentru reducerea contrastului TXT în modurile combinate TXT - imagine).

Utilizarea funcției AUTO ODD/EVEN la SAA5254 este prezentată în figura 21.

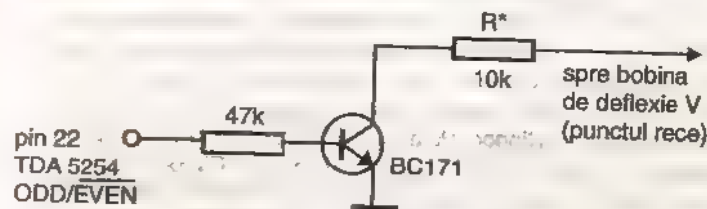


Figura 21.

Rezistența notată cu R* se va optimiza pentru obținerea efectului minim de pălpăie; în general valoarea de 10 kΩ fiind satisfăcătoare.

B4. REGLAREA FUNCȚIILOR ANALOGICE DE VOLUM, STRĂLUCIRE, CONTRAST, SATURAȚIE ÎN SISTEMLOR CU MICROCONTROLLER

În TV color moderne, comenzile analogice de volum, strălucire, contrast, saturație și în TV color echipate cu decodor NTSC, nuanță (tint, hue), iar uneori și sharpness (sau peaking) sunt realizate pe baza unor comenzi primite de la un microcontroller (microprocesorul de comenzi). În funcție de setul de circuite integrate și de microcontrollerul utilizat, comenzile pot fi recepționate ca tensiuni continue (comenzi analogice) sau ca date, pe o magistrală serială numită I²C conținând două semnale SDA (Data) și SCL (Clock). Deoarece majoritatea TV color existente utilizează comenzile în tensiune continuă (analogice), ne vom ocupa în special de acestea, celelalte reprezentând mai mult o opțiune de viitor.

Schema bloc a unui sistem de comandă de tipul menționat este prezentată în figura 22.

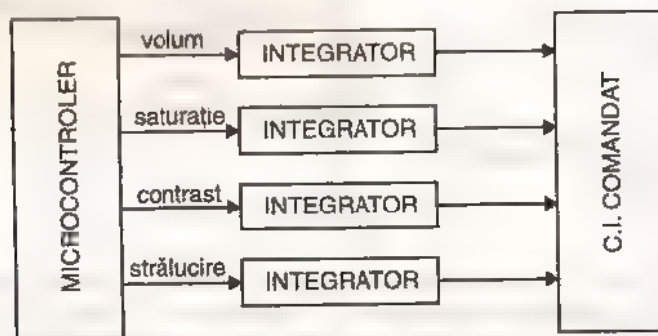


Figura 22.

Circuitele integrate de tip microcontroller și cele comandate pot fi de orice tip, dar, deoarece majoritatea TV color existente în exploatare utilizează circuite integrate Philips, vom prezenta în special conceptul de realizare cu aceste circuite integrate, din diverse generații. Ca microcontroller, poate fi oricare de tipul CTV320S (Goldstar, NEI, Polaris, Royal, Nippon), CTV220 S (Royal, Nippon), CTV322S (Audisonic, Nippon, Polaris), CTV222S (Audisonic, Nippon), CTV340S (Samsung), CTV315S, CTV360S sau asemănătoare. Circuitele comandate în tensiune pot fi de fabricație Philips (TDA3560, TDA3561, TDA3565, TDA3504, TDA3505, TDA4580, TDA8362, TDA1013B, TDA7056A) sau de alte tipuri, de exemplu: TA865AN, TA8653, TA8759BN (Toshiba).

Se cuvine menționat că, în general, circuitele integrate de tip amplificator final audio au o curbă specială de reglare a volumului și, de aceea, vor fi prezentate separat. În plus, este posibil ca unele tipuri de microcontroller să furnizeze un semnal în impulsuri variabile după o lege mult diferită de cea necesară pentru con-

trolul anumitor circuite integrate, în special controlul volumului. În aceste cazuri, uneori, poate fi foarte dificilă adaptarea rețelei integratoare, care poate necesita elemente active (tranzistoare diode), dar chiar și în acest caz, de multe ori rezultatele nu sunt satisfăcătoare. Acest lucru se întâmplă practic la folosirea unor circuite integrate produse de fabricanți diferiți și care nu au fost concepute inițial de a funcționa împreună (tipică este combinația microcontroller M34300N4 - 012SP (Mitsubishi) - amplificator final audio TDA1013B (Philips)). În general, microcontrollerele de tip Philips menționate anterior, furnizează la ieșire semnale dreptunghiulare cu factor de umplere liniar variabil, pentru comanda diverselor funcții ale TV color menționate mai sus (figura 23).

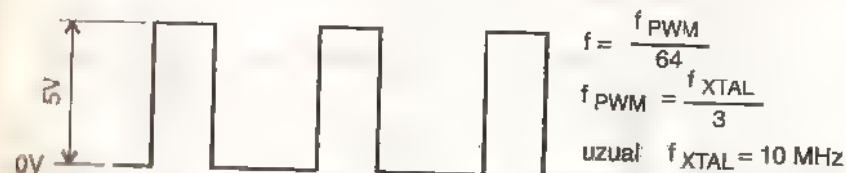


Figura 23.

Aceste semnale au în general 64 de trepte diferite de reglare, cu o variație de 8 trepte/secundă. La capetele plajei de reglare (de la tastatura locală sau din telecomandă), semnalele au valorile 0 V (minim) și 5 V (maxim) corespunzând factorilor de umplere de 0%, respectiv 100%. Deoarece circuitele reglate au nevoie de tensiune continuă, se poate obține relativ simplu aceasta cu celule integratoare simple RC (figura 24).

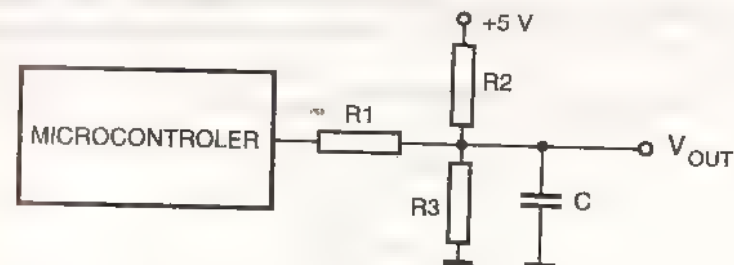


Figura 24.

Menționăm că microcontrollerele de tip Philips menționate sunt polarizate intern (furnizează tensiunea în impulsuri cu factor de umplere variabil și în gol, fără sarcină). În manualele de utilizare ale microcontrollerelor este dat $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, $C = 10\text{ }\mu\text{F}$, dar în practică se utilizează, în general, $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ (sau în jurul acestei valori), având avantajul funcționării la curenți mai mici. Valorile R_2 și R_3 se calculează în funcție de R_1 , care se alege inițial. În funcție de impedanța de intrare a etajului următor, cel comandat, uneori este necesară micșorarea tuturor valorilor rezistorilor din integrator, pentru ca tensiunea rezultată în urma integrării să nu aibă alte valori decât cele calculate, pentru ca etajele respective să fie comandate corect.

Calculul rețelei de integrare RC

Deoarece ne propunem ca variația tensiunii de comandă să se realizeze între două limite V_1 și V_2 iar tensiunea de intrare are valorile 0 V (minimă), respectiv 5 V (maximă), rețeaua se calculează astfel (figura 25, figura 26):

$$V_1 = \frac{R_3 \parallel R_1}{R_3 \parallel R_1 + R_2} \times V_a$$

$$V_2 = \frac{R_3}{R_3 + R_1 \parallel R_2} \times V_a$$

V_a este tensiunea de alimentare

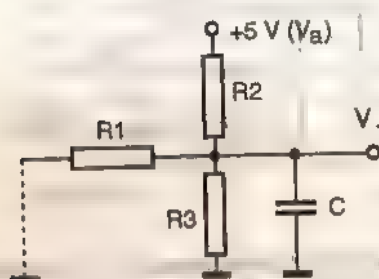


Figura 25.

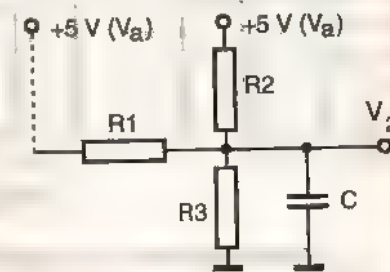


Figura 26.

Se observă că este necesar ca una din rezistențe să fie aleasă ca parametru (în general R_1), rămânând un sistem de două ecuații cu două necunoscute (R_2 și R_3).

În urma efectuării calculelor rezultă:

$$R_2 = R_1 \left(\frac{V_2}{V_1} - 1 \right)$$

$$R_3 = R_1 \frac{V_2 - V_1}{V_a - V_2}$$

Să considerăm un caz concret:

- microcontroler CTV320S;
- circuitul de tip matrice R, G, B TDA3505 pentru care plajele de reglaj sunt următoarele:

- strălucire pin 20 $V_{20} = 1 \div 3V$;
- contrast pin 19 $V_{19} = 2 \div 4,2V$;
- saturație pin 16 $V_{16} = 1,8 \div 4,2V$.

a) Calculul rețelei la pin 20:

$V_a = 5V$; $R_1 = 10k\Omega$;

$V_1 = 1V$; $C = 10\mu F$;

$V_2 = 3V$.

Rezultă: $R_2 = 20k\Omega$;

$R_3 = 10k\Omega$.

Rețeaua are forma din figura 27.

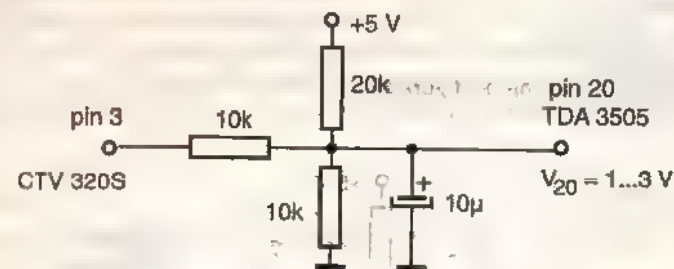


Figura 27.

b) Calculul rețelei la pin 19:

$V_a = 5V$;

$V_1 = 2V$;

$V_2 = 4,2V$;

$R_1 = 10k\Omega$;

$C = 10\mu F$.

Rezultă:

$R_2 = 11k\Omega$ (se alege $10k\Omega$);

$R_3 = 27,5k\Omega$ (se alege $27k\Omega$).

Rețeaua are forma din figura 28.

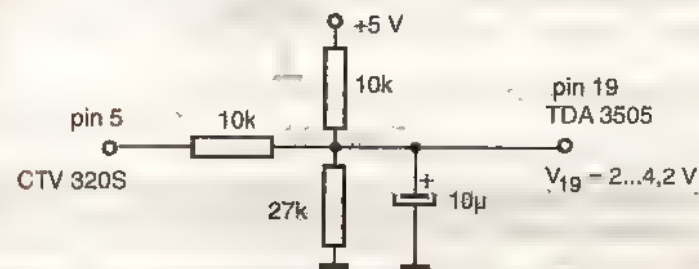


Figura 28.

c) Calculul rețelei la pin 16:

$V_a = 5V$;

$V_1 = 1,8 \text{ V};$
 $V_2 = 4,2 \text{ V};$
 $R_1 = 10 \text{ k}\Omega.$
 $C = 10 \mu\text{F}.$
 Rezultă:
 $R_2 = 13,3 \text{ k}\Omega;$
 $R_3 = 30 \text{ k}\Omega.$
 Rețeaua are forma din figura 29.

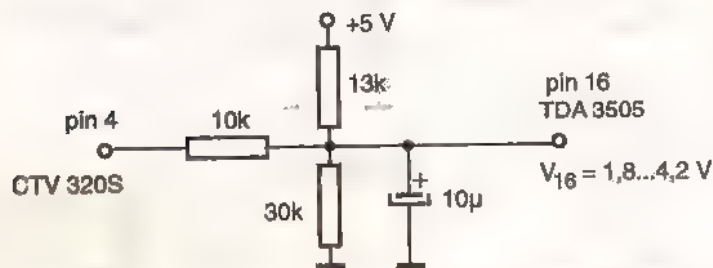


Figura 29.

Observații:

1. Există circuite integrate TDA8362, TDA8362A la care plaja de reglaj este cuprinsă între 0÷5 V. La acestea se pot omite din rețeaua de integrare rezistențele R_2 , R_3 . Rețeaua va arăta ca în figura 30.

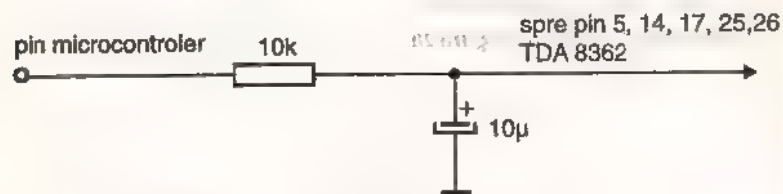


Figura 30.

2. În cazul reglajului de saturație se va acorda atenție în special valorii minime din catalog în scopul asigurării unei imagini alb-negru pe ecran cu saturație la minim.

3. În cazul reglajului de contrast se va acorda atenție în special valorii maxime, dar se va ține cont și de amplificarea etajelor finale video, deoarece o valoare maximă prea mare a tensiunii de ieșire a acestora duce la limitare sau la defocalizare.

4. Există în unele circuite integrate un etaj de limitare a vârfurilor de alb, care acționează la depășirea unei anumite tensiuni de vârf pe ieșirea circuitului integrat (la una din ieșirile R, G, B).

Acest circuit, denumit de multe ori PWL (Peak White Limiter = limitator al vârfurilor de alb), acționează prin absorbirea unui curent de valoare ridicată (de ordinul zecilor de mA) prin pinul de contrast, prin reducerea puternică a impedanței de intrare în acest pin. Condiția de funcționare corectă este aceea ca în serie cu pinul de contrast să existe o rezistență de valoare mare, pe care să „cadă” o anumită tensiune, în vederea reducerii contrastului (de remarcat că acest tip de circuit nu acționează prin „tăierea” vârfurilor, deși există și astfel de circuite).

De exemplu, este prezentat în figura 31, unde la depășirea unei valori de 5 V la una din ieșirile R, G, B, pinul de contrast al TDA8362 „suge” circa 20 mA.

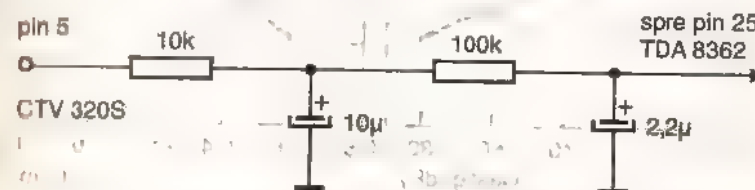


Figura 31.

6. De multe ori nu este utilă folosirea întregii plaje de reglare din catalog: de exemplu, mărirea tensiunii de reglaj a strălucirii V_{20} la TDA3505 peste 2,5 V duce la o imagine prea deschisă (albă) care nu va fi utilizabilă. În aceste cazuri se poate limita plaja de reglaj la o variație mai mică decât cea din catalog.

Reglarea volumului la circuitul integrat TDA1013B

Deoarece în cazul reglajului de volum, urechea umană este sensibilă la o variație aproximativ logaritmică a puterii de ieșire pentru un reglaj inițial, circuitele care reglează volumul sunt realizate în general în mod diferit de circuitele care reglează contrastul, strălucirea, saturația etc. În plus, multe circuite de reglaj al volumului sunt realizate și în scopul utilizării unui potențiometru obișnuit, conectat între pinul respectiv și masă, iar curentul prin acest pin variază cu tensiunea de reglaj.

De exemplu, la circuitele integrate TDA1013B, curba de reglare pe pinul 7 are variația din figura 32.

Se constată că, între 2-5,3 V, circuitul integrat debitează curent în impedanța conectată la pinul 7, iar între 5,3÷6,5 V circuitul integrat absoarbe curent. Practic, dacă nivelul audio de la intrarea circuitului integrat este suficient, se poate conecta un potențiometru cu valoarea de 100 k Ω între pinul 7 al TDA1013B și masă, utilizând plaja de reglaj 0÷5 V. Dacă se conectează o rezistență de circa 3,3 k Ω în serie cu potențiometrul, se poate reduce plaja de variație la 2÷5 V. Dacă pinul 7 al TDA1013B este lăsat în gol, se obține pe acest pin valoarea continuă de 5,3 V (corespunzând „consumului” de 0 mA), iar reglajul se poate face altfel, de exemplu prin reglarea tensiunii la pinul 5 al TDA8362, dacă este cazul, TDA1013B funcționând ca amplificator final audio cu amplificare fixă (figura 33).

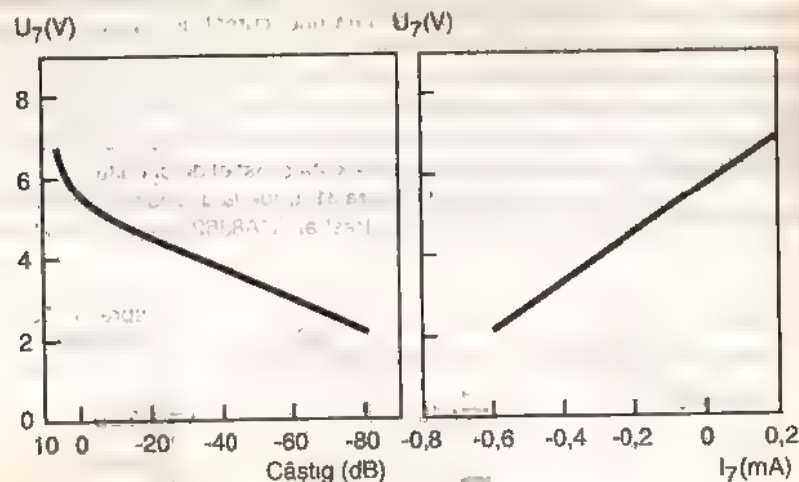


Figura 32.

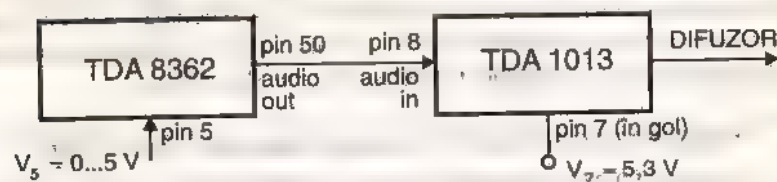


Figura 33.

Un alt mod de reglare a tensiunii de comandă a volumului la TV color cu TDA1013B este prezentat în figura 34.

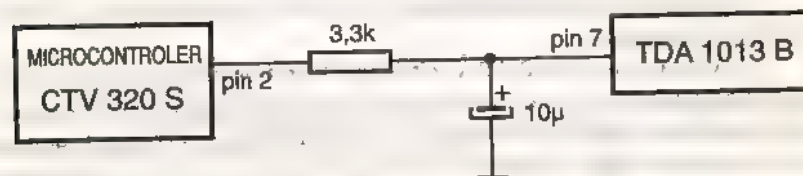


Figura 34.

Variația tensiunii pinului 7 este în acest caz între 2 V (pinul 2 al CTV320S la 0 V) și +5V, unde rezistența de 3,3 kΩ se comportă ca o impedanță mică.

De asemenea, se poate utiliza circuitul din figura 35, care realizează o reglare foarte eficientă (TV Audisonic 9220T):

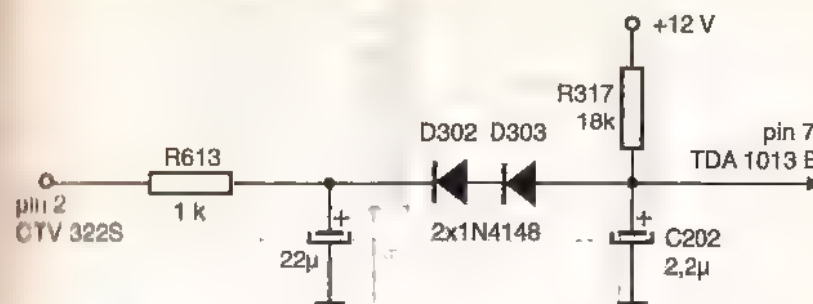


Figura 35.

În acest caz, tensiunea de comandă variază între 6,5 V (tensiunea de comandă la ieșirea microcontrolerului plus căderea de tensiune pe cele două diode).

Schema este foarte răspândită fiind utilizată și în varianta cu trei diode, cu o ușoară modificare a limitelor de comandă. Valoarea minimă se stabilește din TDA 1013, iar cea maximă din numărul diodelor în serie.

Reglarea volumului la circuitul integrat TDA7056A

Un circuit integrat des utilizat în ultima vreme este TDA7056, cu varianta TDA7056A. Diferența esențială între ele este că la TDA7056A există posibilitatea de a controla volumul în tensiune, iar la TDA7056 amplificarea este fixă. Succesul celor două circuite integrate este dat de faptul că, pentru o tensiune de alimentare relativ mică, se poate obține o putere de ieșire mai mare decât în mod normal, datorită conectării în punte a amplificatoarelor finale. În figura 36 este prezentată schema bloc internă a TDA7056A, iar în figura 37 este prezentată caracteristica de reglaj a volumului la pinul 5.

Circuitul TDA7056A poate furniza 3,5 W (cu 10% distorsiuni armonice) pe sarcină de 16 Ω la tensiunea de alimentare de 12 V.

Se observă, ca și la TDA1013B, că există o zonă în care la pinul 5, TDA7056 A debitează curent (între 0÷1,1 V), iar între 1,1÷1,4 V curentul intră în pinul 5. Astfel, se poate conecta un potențiometrul între pinul 5 și masă, având valoarea de 100 kΩ, reglarea tensiunii realizându-se între 0÷1 V.

În continuare, vom exemplifica cele de mai sus cu un exemplu concret de îmbunătățire a redării sunetului la TV Polaris 2020T sau Andisonic AU2020T.

Schema de reglare a sunetului este prezentată în figura 38.

În acest caz reglarea se face atât prin controlul C.I. TDA8362 la pinul 5, cât și prin controlul TDA7056A la pinul 5. Din datele de catalog al C.I. implicate în schema de reglaj, rezultă următoarele:

- microcontrolerul CTV 322S scoate la ieșire o tensiune în impulsuri cu factor de umplere liniar variabil, iar în urma integrării variația tensiunii este liniară,

- C.I. TDA8362 și TDA7056 A scot la ieșirea audio tensiunii cu variație aproximativ logaritmică (pentru tensiune constantă la intrare), atunci când fiecare este comandat cu o tensiune liniar variabilă.

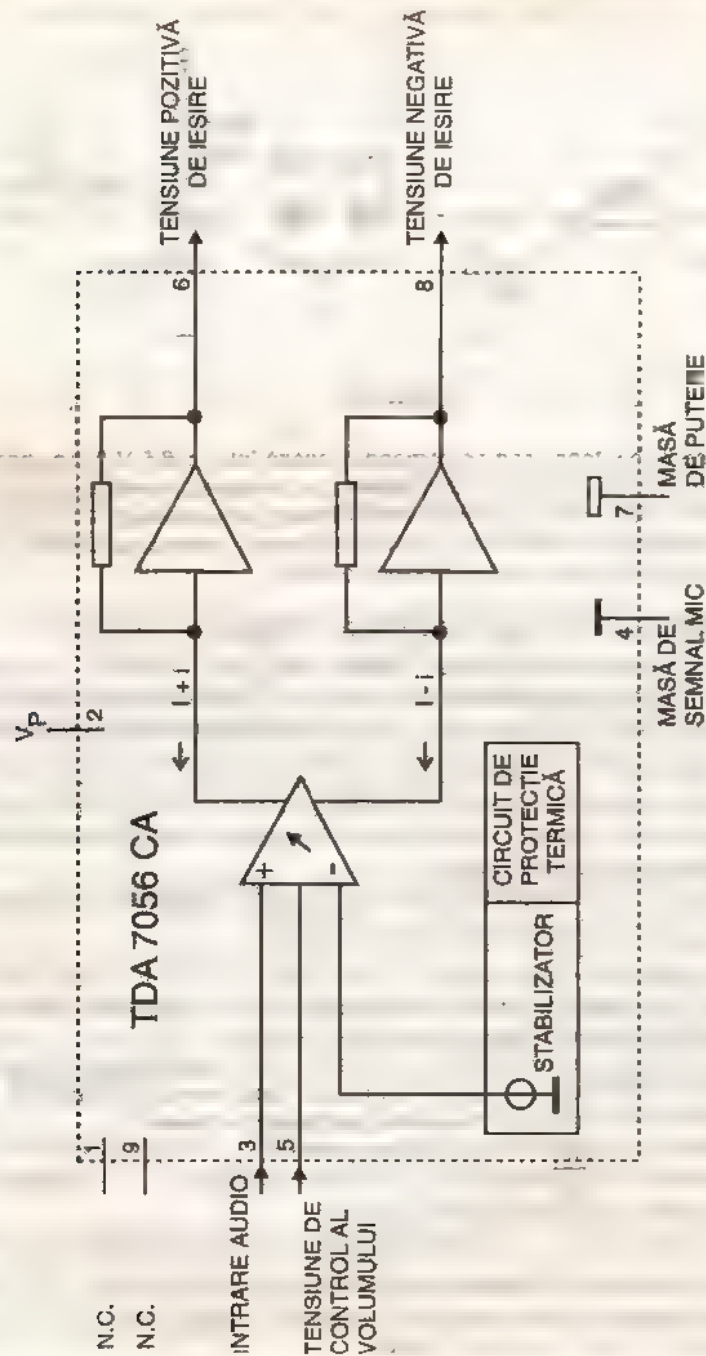


Figura 36.

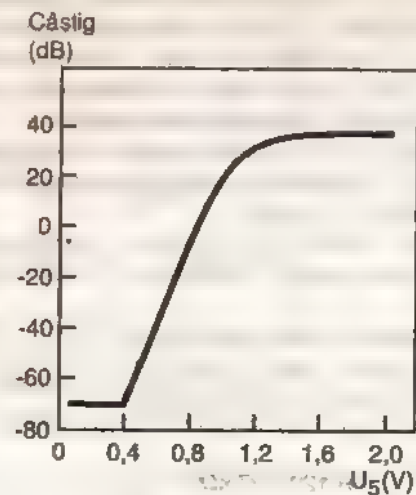


Figura 37.

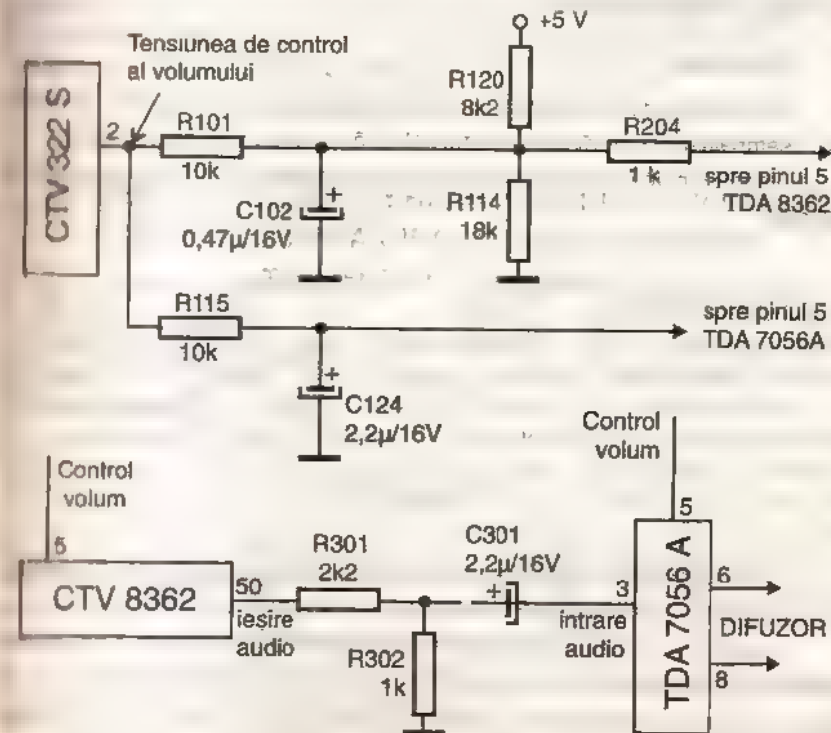


Figura 38.

Ținând cont de acestea, se poate constata că tensiunea de ieșire globală (pe difuzor), are o variație mult prea bruscă în funcție de tensiunea de comandă, lucru constatat și practic (pentru o plajă de reglaj mică de la 0 la circa 1/4 din plaja maximă, volumul sonor crește mult prea rapid). În mod normal, considerăm că reglarea ar trebui să se facă pe un singur circuit integrat, iar celălalt să aibă o amplificare fixă. Soluția considerată optimă este următoarea:

- se lasă în gol pinul 5 al TDA7056A în acest caz tensiunea furnizată intern (în gol) va fi de circa 1,15 V; amplificarea acestui circuit integrat va fi de circa 30 dB fixă (practic se elimină $R_{115} = 10 \text{ k}\Omega$);

- se elimină $R_{120} = 8 \text{ k}\Omega$ și $R_{114} = 18 \text{ k}\Omega$; în acest caz plaja de variație a tensiunii de comandă la pinul 5 al C.I. TDA8362 va fi 0÷5 V, cum se recomandă în catalog.

Totuși, pentru a elimina cursa moartă de la începutul reglării volumului, se constată experimental că plaja optimă de reglaj se obține pentru o variație de tensiune de la 1,25÷4,5 V în pinul 5 al circuitului integrat TDA8362.

Conform relațiilor de mai sus din cadrul acestui capitol, în urma efectuării calculului, rezultă.

$$R_{120} = 27 \text{ k}\Omega,$$

$$R_{114} = 68 \text{ k}\Omega.$$

În plus, se va elimina $R_{302} = 1 \text{ k}\Omega$ pentru ca nivelul semnalului cu volumul la maxim să fie corespunzător.

Observație:

La acest tip de TV color se constată o distorsiune la nivele mari de modulație a semnalului sonor, din cauza unei polarizări incorecte a unui tranzistor.

Schema bloc internă a secțiunii de ieșire audio a TDA8362 este dată în figura 39.

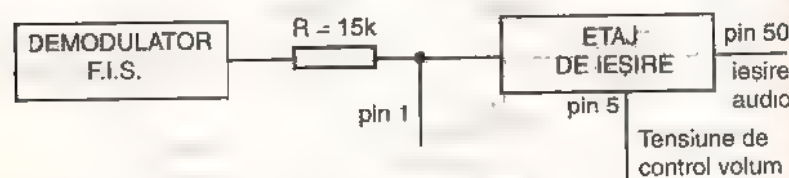


Figura 39.

În mod normal, la pinul 50 este obținut semnalul audio care se aplică etajului final, realizat în schema TV Polaris 202CT cu TDA7056A.

La pinul 1 se conectează condensatorul de dezaccentuare (3,3 nF), pentru realizarea dezaccentuării cu constanta de timp de 50 μs ($15 \text{ k}\Omega \times 3,3 \text{ nF}$) și se obține semnalul de ieșire pentru conectorul SCART util înregistrărilor semnalelor audio. Acest pin este polarizat intern cu o tensiune de 3 V. În schema TV Polaris acest pin este conectat ca în figura 40.

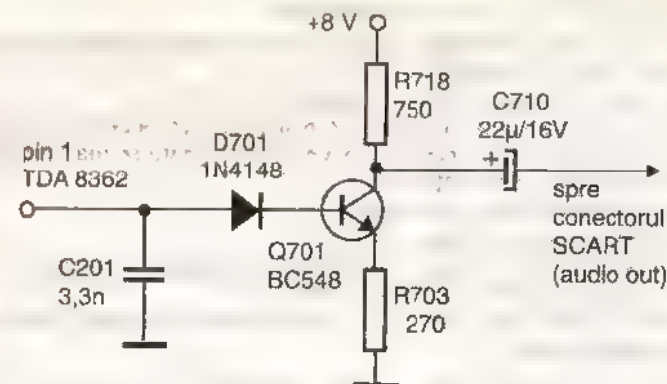


Figura 40.

Pentru semnale cu grad mare de modulație excursia de tensiune la pinul 1 este mare, astfel încât tranzistorul Q701 intră în limitare din cauza polarizării incorecte.

Aceasta afectează și semnalul la ieșirea pin 50, din cauza prezentării unei impedanțe necorespunzătoare la pinul 1 în cursul funcționării neliniare (vezi și schema bloc a secțiunii de ieșire audio a TDA8362). Soluția propusă de autori este înlocuirea în serie cu D701 a unei diode de același tip (1N4148) pentru modificarea polarizării și realizarea unei excursii corecte de ieșire.

85. ÎMBUNĂȚIREA PERFORMANȚELOR TV COLOR PRIN ÎNLOCUIREA CIRCUITELOR INTEGRATE TDA4505 CU TDA8305A

Ne propunem prezentarea circuitelor integrate TDA4505 și TDA8305A utilizate într-un număr mare de TV color, precum și posibilitatea înlocuirii uneia cu celălalt după o serie de modificări care trebuie realizate în schema electrică de principiu.

Circuitele integrate TDA4505 și TDA8305A îndeplinesc aceleași funcții de bază într-un TV color, cel de-al doilea fiind versiunea modernizată (îmbunătățită) a primului. Cu toate acestea, cele două circuite nu sunt compatibile pin la pin, fiind necesară o serie de modificări în schema electrică de principiu pentru a le putea înlocui unul cu celălalt. Trebuie precizat de la început că modificările care trebuie realizate fizic sunt minore, dar importante din punct de vedere funcțional. Cablajul trebuie modificat, ambele circuite având 28 de pini. Unii pini au semnificații diferite, fiind necesare unele înlocuiri de componente pasive.

Ambele circuite integrate îndeplinesc într-un televizor color aceleași funcțiuni:

- 1. Amplificator FI-video cu demodulator sincron;
- 2. Circuit de RAA pentru etajele de FI interne și pentru controlul selectorului de canale;
- 3. Circuit de CAF, utilizând aceeași bobină ca și demodulatorul sincron. Aceasta permite un reglaj extrem de simplificat al întregului bloc de cale-comună;

4. Preamplificator video;
5. Amplificator de FI - sunet cu demodulator;
6. Control de volum în tensiune, opțiune care nu este utilizată în unele scheme;
7. Preamplificator de audiofrecvență;
8. Circuit de sincronizare linii cu două bucle de control;
9. Circuit de sincronizare automată cadre și generator de semnal dinte de fierăstrău. Nu este necesară reglarea frecvenței cadre care se realizează intern prin divizarea dublului frecvenței liniei;
10. Circuit de identificare a semnalului;
11. Generator de impuls SANDCASTLE.

Schemele bloc, respectiv schemele de aplicație recomandate de firma PHILIPS sunt prezentate în figurile 41, 42, 43, 44.

Semnificația pinilor celor două circuite este dată de tabel, unde se observă și diferențele existente.

Nr. pin	TDA4505	TDA8305A
1	Reglaj RAA selector	Reglaj RAA selector/circuit de protecție la raze X
2	Generator de rampă cadre	Generator de rampă cadre
3	Ieșire cadre	Ieșire cadre
4	Reacție cadre	Reacție cadre
5	Ieșire comandă RAA selector	Ieșire comandă RAA selector
6	Masă	Masă
7	Tensiune de alimentare (+12 V)	Tensiune de alimentare (+12 V)
8	Intrare FI video	Intrare FI video
9	Intrare FI video	Intrare FI video
10	Decuplare FI	Detector RAA
11	Control de volum/circuit de start al oscilatorului linii	Control de volum/circuit de start al oscilatorului linii
12	Ieșire audio	Ieșire audio
13	Circuit acordat al demodulatorului audio	Circuit acordat al demodulatorului audio
14	Decuplare FI sunet	Decuplare FI sunet
15	Intrare FI sunet	Intrare FI sunet
16	Masă	Masă
17	Ieșire video	Ieșire video
18	Ieșire CAF	Ieșire CAF
19	Detector RAA	Circuit de eșantioane CAF/comutator CAF
20	Circuit acordat al demodulatorului video	Circuit al demodulatorului video
21	Circuit acordat al demodulatorului video	Circuit acordat al demodulatorului video
22	Decuplarea detectorului de coincidență/comutator CAF	Decuplarea detectorului de coincidență
23	Circuit de reglare a frecvenței libere linii	Circuit de reglare a frecvenței libere linii
24	Filtru detector fază 1	Filtru detector fază 1
25	Intrare sincroseparator	Intrare sincroseparator
26	Ieșire linii	Ieșire linii
27	Ieșire SANDCASTLE/intrare reacție linii	Ieșire SANDCASTLE/intrare reacție linii
28	Circuit de reglare a fazei	Circuit de reglare a fazei

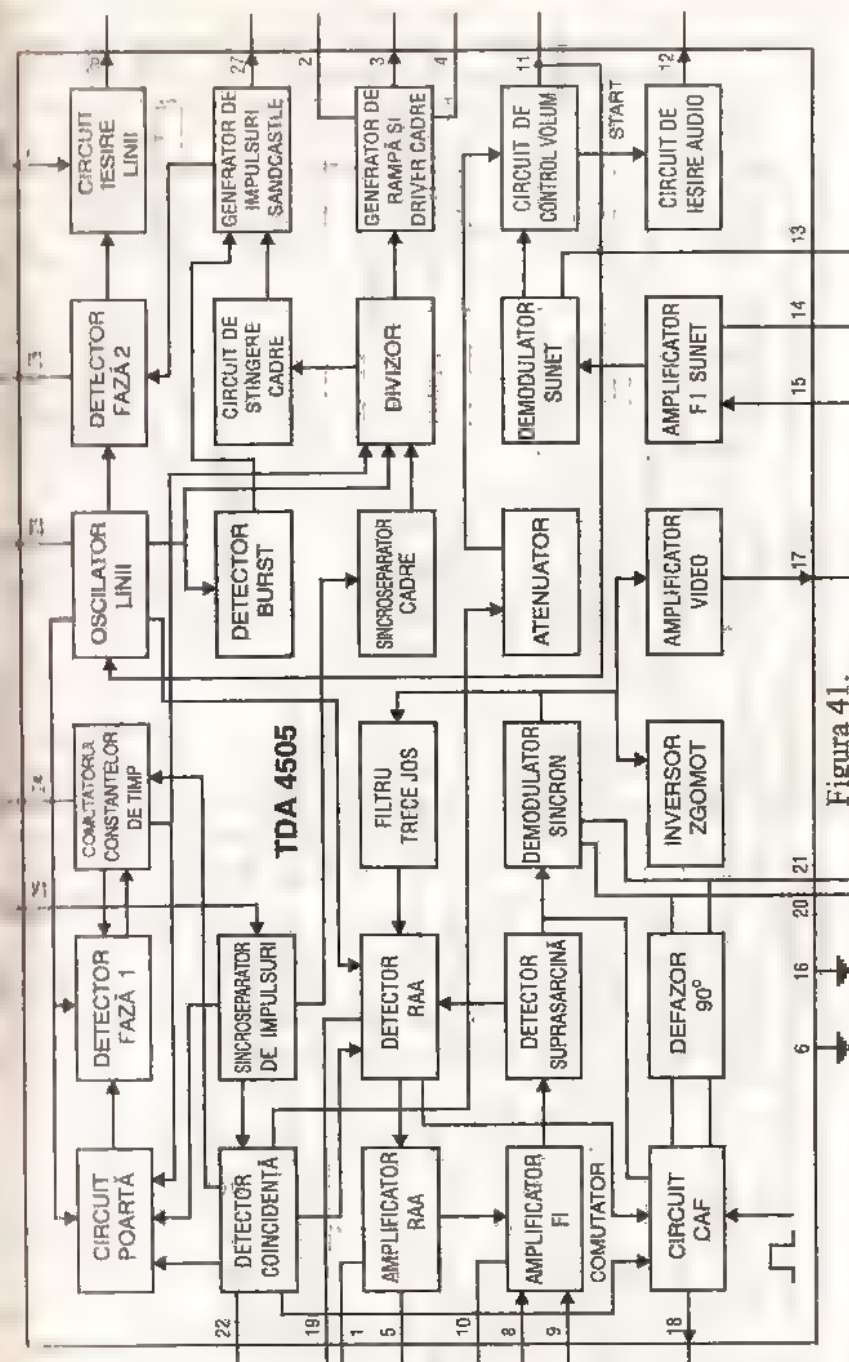


Figura 41.

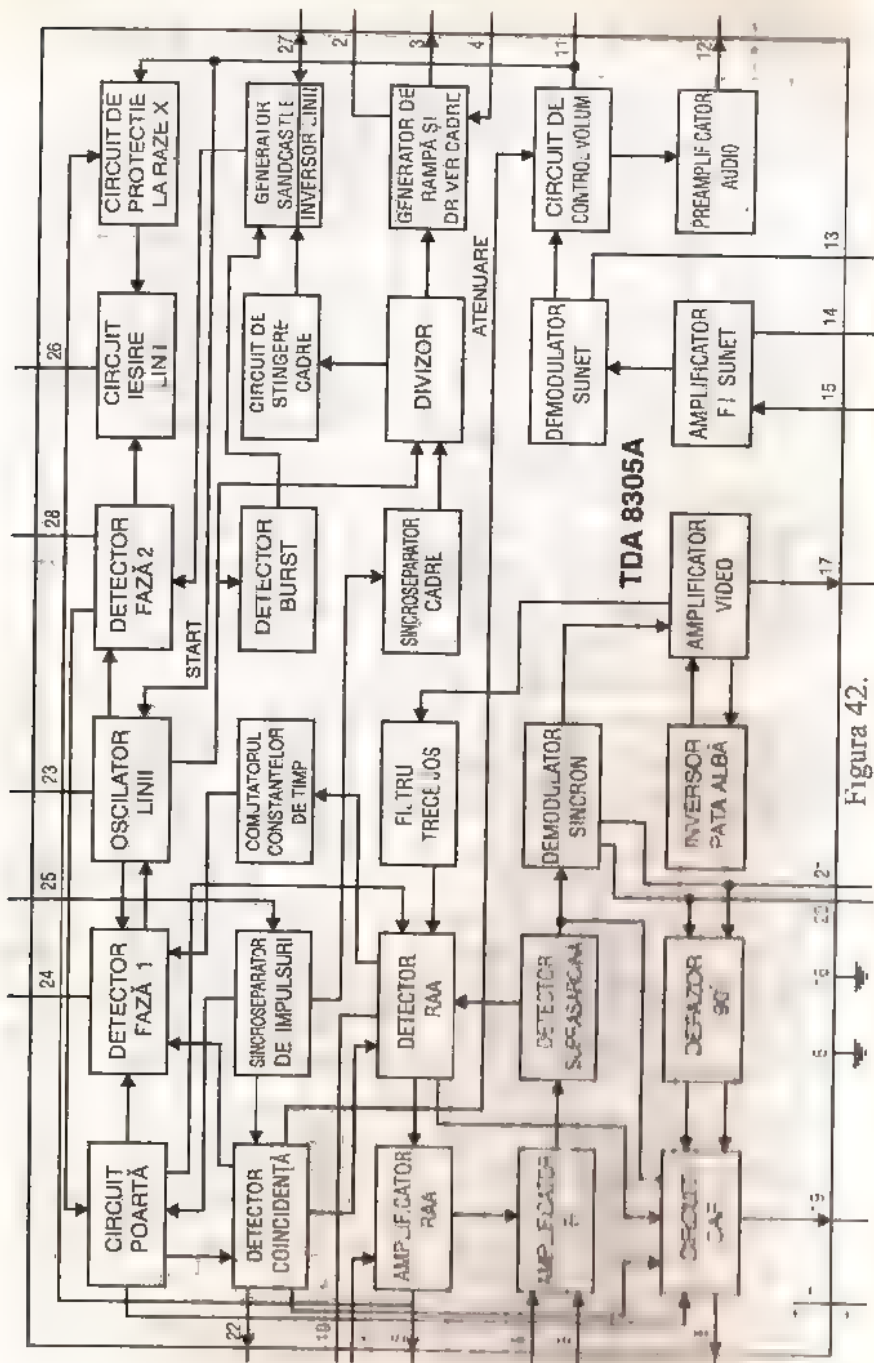


Figura 42.

După cum se vede din tabel, diferențele la pini între cele două circuite sunt la pinul 10 și pinul 19. În plus, după cum reiese din schemele de aplicație, la pinul 2 rezistența care furnizează curentul generatorului de rampă este diferită. De asemenea, este posibil ca nivelele de audiofrecvență la pinul 12 să fie ușor diferite, deoarece caracteristicile de reglaj în tensiune la pinul 11 nu sunt identice pentru cele două circuite.

Există două motive principale pentru a realiza înlocuirea unuia dintre circuite cu celălalt.

1. Defectarea unuia dintre ele și lipsa piesei de schimb corespunzătoare, dar posibilitatea procurării celui alt circuit integrat.

2. Modernizarea (îmbunătățirea performanțelor) TV color prin înlocuirea TDA4505 cu TDA8305A.

În ce privește punctul 2 menționăm principalele îmbunătățiri aduse televizorului de modificarea propusă.

- Îmbunătățirea semnificativă a sincronizării imaginii în special pe cadre și în partea superioară a ecranului în cazul semnalelor redade de pe videorecorder (video-player) sau al semnalelor TV prelucrate nestandard de unele studiouri TV sau de unele firme de TV cablu, un exemplu tipic fiind filmele transmise pe CANAL B.
- Realizarea unui CAF mai performant la semnale foarte zgomotoase. La TDA 4505 circuitul CAF este influențat de conținutul semnalului video într-o mai mare măsură decât la TDA8305A, astfel că la semnale cu un raport semnal-zgomot foarte redus frecvența de acord este „târâtă” în mijlocul benzii filtrului FI (în jurul a 36-37 MHz), în locul FI video 38 MHz sau 38,9 MHz, după caz.
- Realizarea unei stabilități îmbunătățite a lanțului de RF (selector + cale comună). Circuitul integrat TDA4505 are o tendință de oscilație vizibilă la unele TV la care cablajul nu a fost foarte atent realizat, prin aceea că la semnale mici apare o ușoară dungi verticală zimțată în apropierea centrului ecranului, fenomen eliminat la TDA8305A prin reproiectarea amplificatorului FI video și modificarea unor trasee interne de masă și alimentare.
- Îmbunătățirea raportului semnal-zgomot la TDA8305A prin reproiectarea circuitului de RAA.
- Îmbunătățirea raportului semnal-zgomot pe sunet. La TDA4505 se constată un zgomot de intercarier datorat cuplării parazite (interne) între circuitele FI-viden și FI-sunet.
- Realizarea stabilității verticale a semnalelor OSD atunci când nu există semnal la borna de antenă (de exemplu în timpul căutării unui post). La TV realizate cu TDA4505 semnalele OSD nu au poziție stabilă pe ecran în lipsa unui semnal, din cauza modului intern de realizare a sincronizării verticale, spre deosebire de TDA8305A la care, în lipsa semnalului, frecvența cadrelor este mult mai puțin afectată de zgomot.
- Îmbunătățirea întreteserii semicadrelor.
- Reducerea modificării dimensiunii verticale cu temperatura.
- Reducerea zgomotului în semnalul de ieșire cadre și prin aceasta a modulației distanței dintre linii care este vizibilă la TV cu diagonala ecranului de dimensiuni mari, realizate cu TDA4505.

Modificări care trebuie realizate la înlocuirea TDA4505 cu TDA8305A (figurile 43 și 44):

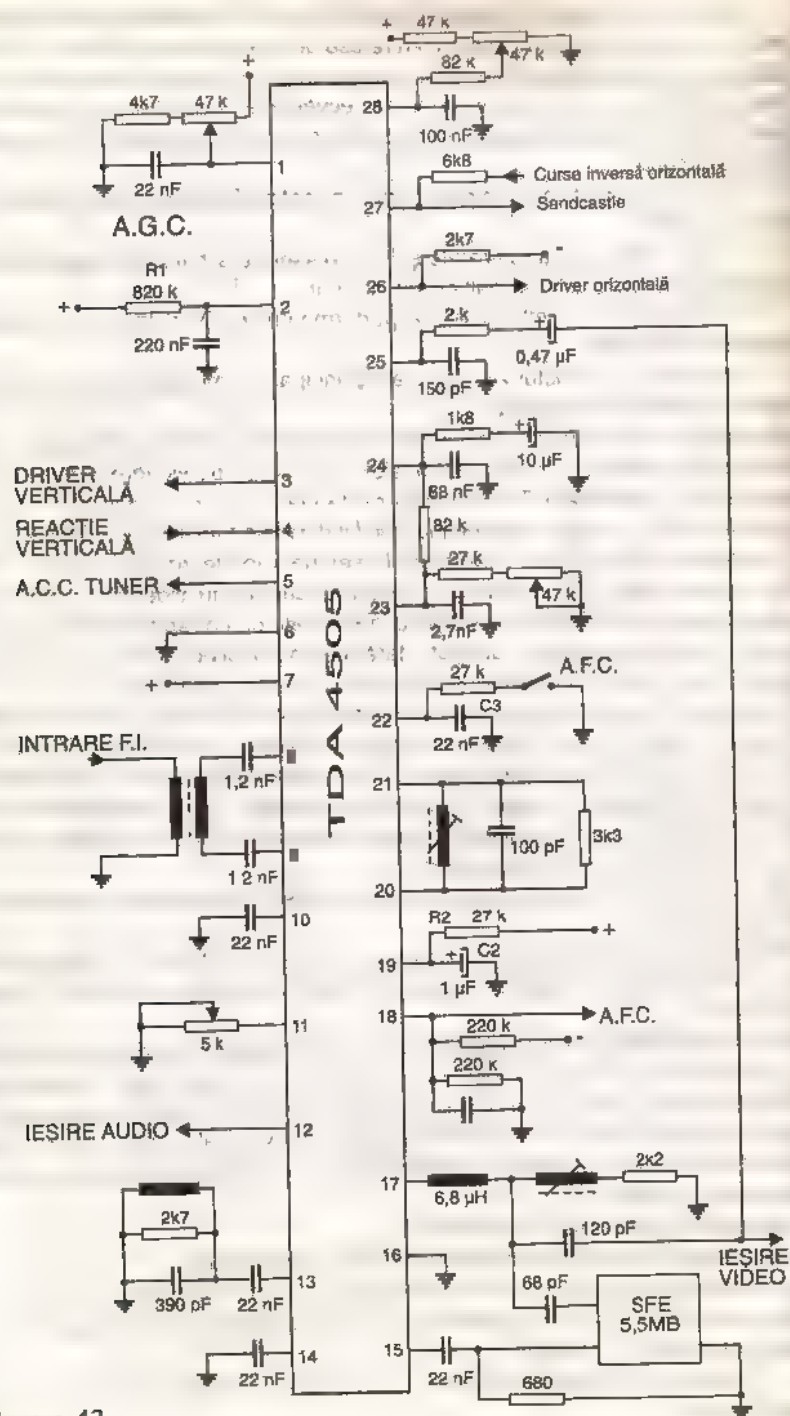


Figura 43.

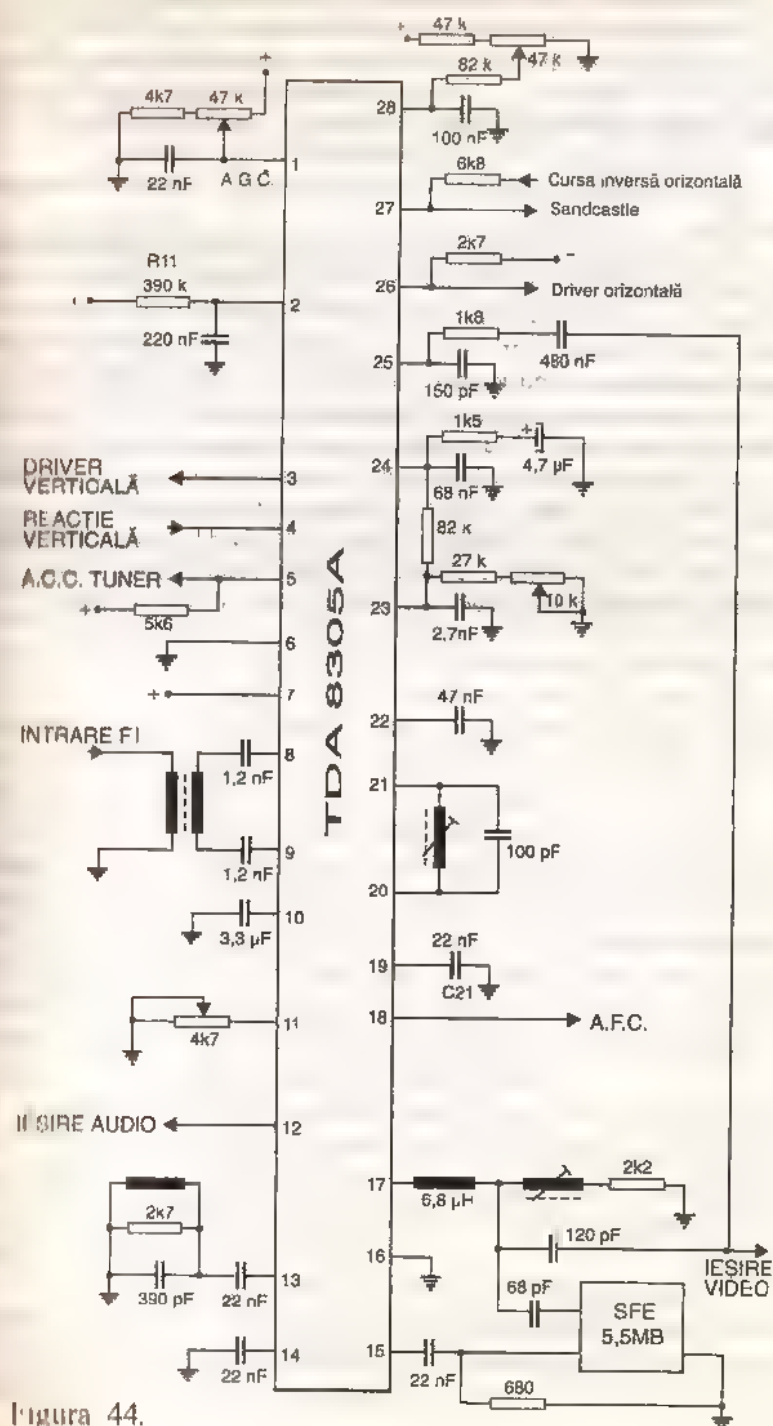


Figura 44.

1. Se scoate $C_1 = 22 \text{ nF}$ de pe pinul 10 și se înlocuiește cu $C_{11} = 3,3 \text{ }\mu\text{F}$.
 2. Se elimină rezistorul R_2 de la +12 V spre pinul 19 al TDA4505 (330 K Ω conform catalogului, dar poate fi și o altă valoare apropiată în schema fizică) și se înlocuiește condensatorul $C_2 = 1 \text{ }\mu\text{F}$ (sau valoarea reală existentă) cu $C_{21} = 22 \text{ nF}$ (condensatorul recuperat de la pinul 10).
 3. Se înlocuiește rezistorul R_1 de la pinul 2 cu $R_{11} = 390 \text{ k}\Omega$.
 4. Se înlocuiește eventual C_3 de la pinul 22 cu $C_{31} = 47 \text{ nF}$, dar valoarea nu este critică.
 5. Se vor modifica, dacă este cazul, componentele dintre ieșirea de audio-frecvență (pinul 12) și intrarea amplificatorului final audio sau circuitele de reglaj al volumului, deoarece nivelul de ieșire audio al TDA8305A este puțin mai mic decât cel al TDA4505 în cazul în care toate componentele din zona audio nu se modifică. Menționăm că această modificare nu este necesară în cele mai multe din cazuri.
 6. În cazul în care în schema TV la pinii 23, 24, 25 rețelele RC nu corespund cu cele din catalog, autorii recomandă modificarea în sensul catalogului.
 7. Este posibil ca la unele tipuri de TV să existe un circuit cu un tranzistor care comută pin 19 la masă în regim AV. Acest circuit se va elimina.
- Autorii au realizat modificările de mai sus în cazul televizoarelor construite cu TDA4505 de tip AUDISONIC și NIPPON la care îmbunătățirile în domeniul sincronizării și al recepției semnalelor foarte zgomotoase au fost evidente.

C. MĂRIREA FIABILITĂȚII TV COLOR

C1. MĂRIREA FIABILITĂȚII ETAJULUI FINAL DE BALEIAJ VERTICAL (B.V.) CU CIRCUITE INTEGRATE (LA 7830, TA 8403 K, TDA 3653B)

În TV color moderne etajul final de baleiaj vertical se realizează în două variante de bază: cu tranzistoare sau cu circuit integrat. Etajul final cu tranzistoare, alimentat cu o tensiune de circa 50 V, recuperată din impulsurile de întoarcere de la transformatorul de linii nu prezintă în general probleme deosebite, poate cu excepția unei linii subțiri orizontale, greu vizibilă pe mijlocul ecranului, suprapusă peste imagine și care apare din cauza unor distorsiuni de cross-over, similare cu etajele audio. În schimb, etajul realizat cu circuit integrat este foarte sensibil la tensiunea de alimentare, în sensul fiabilității. Circuitele integrate utilizate în mod obișnuit în etajele finale de baleiaj vertical în televizoarele cu diagonale cuprinse între 37÷55 cm (14"÷21") sunt: LA7830 (TA8403K), TDA3653B, AN5521 și în TV color de fabricație mai veche TDA1170. Tensiunea de alimentare optimă a acestor circuite integrate este de circa 24 V și se obține la fel ca la etajele tranzistorizate din recuperarea impulsurilor de întoarcere de la trafo linii.

În afara tensiunii de alimentare, o altă diferență între cele două tipuri de etaje o constituie impedanța bobinelor de deflexie cadre. O măsurătoare aproximativă se poate face cu ohmetrul prin măsurarea rezistenței bobinei de deflexie cadre. La tuburile color adaptate pentru etaje tranzistorizate, bobina va avea rezistența de circa 50 ohmi (în general două bobine conectate în serie) pe când, la tuburile adaptate pentru etaje integrate, rezistența va fi de circa 12 ohmi (în general două bobine conectate în paralel, dar există și tuburi la care bobinele sunt conectate în serie, dar au impedanță mai mică, de exemplu ORION A48JLL90X02).

Este imperios necesar, pentru fiabilitatea maximă a circuitelor integrate de B.V., ca tensiunea de alimentare a acestuia să fie *valoarea minimă pentru care nu apare cursă inversă pe ecran*. În general, în cazurile practice, tensiunea de 24 V este acoperitoare și, în orice condiții, chiar și cu radiator foarte mare, nu se va depăși valoarea de 25 V.

Am menționat cele de mai sus deoarece există pe piață o serie de TV la care tensiunea de alimentare a circuitelor integrate cadre este mai mare (26-28 V), ceea ce duce la arderea destul de rapidă a circuitelor integrate respective și la arderea cablajului în zona circuitelor integrate.

O schemă uzuală de alimentare este dată în figura 45.

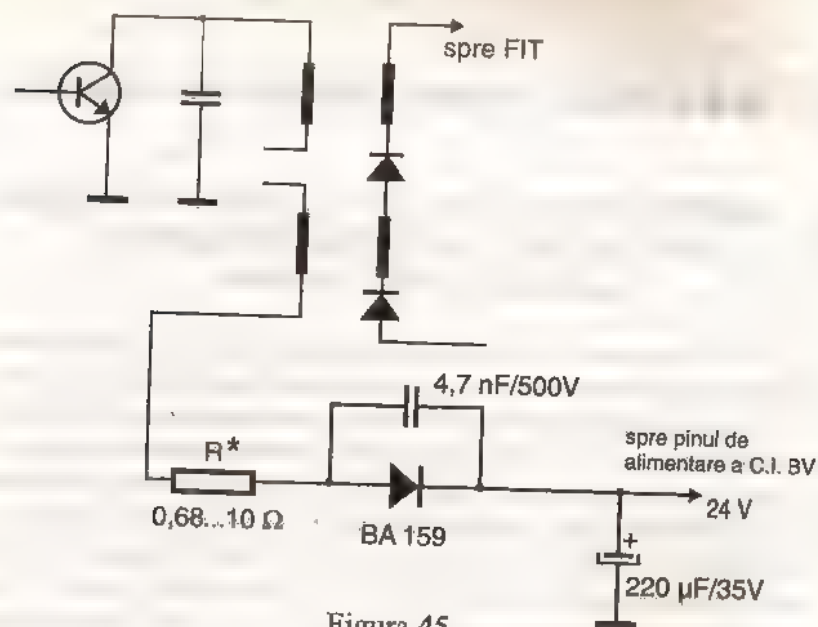


Figura 45.

De multe ori R^* are valoarea de 1Ω sau chiar $0,68 \Omega$, ceea ce nu reduce suficient tensiunea de alimentare a circuitului integrat de B.V. Reducerea la o valoare corectă se va face prin mărirea R^* până la valoarea la care tensiunea de alimentare să devină 24 V, ținând cont și de puterea disipată. De exemplu, la TV GOLDSTAR CKT 9742, la care BV este realizat cu LA 7830, se va înlocui rezistența R 434 de $1 \Omega/0,5 \text{ W}$, corespunzătoare cu R^* , cu o rezistență de $10 \Omega/3-5 \text{ W}$.

În tabelul de mai jos prezentăm valorile tipice pentru un tub cinescop de 90° (Philips) ale principalelor parametri ai bobinelor de deflexie.

Tip bobină/Parametri	Inductanță [mH]	Rezistență [Ω]	Curent [Avv]
Bobine deflexie H	2,0	2,35	2,85
Bobine deflexie V	19,5	9,7	1,09

C2. ÎNLOCUIREA TUBULUI CINESCOP UZAT LA TV COLOR. REGLAREA CORECTĂ A TENSIUNII DE FILAMENT A TV COLOR

În ultimii ani au fost comercializate o serie de TV color asamblate în România din kituri de proveniență asiatică la care, în multe cazuri, adaptarea tubului cinescop cu șasiul TV a fost realizată necorespunzător. În cazul cel mai grav,

acesta a dus la defectarea prematură a tubului cinescop după o perioadă variind între 6 luni și 2 ani, cauza principală fiind supravoltarea filamentului. În cele ce urmează vom prezenta modul de realizare a adaptării corecte a șasiului TV cu tubul cinescop, atât în cazul înlocuirii tubului din cauza uzurii, dar și în timpul exploatării, în vederea mării fiabilității când încă nu e prea târziu. Deoarece majoritatea acestor televizoare au tuburi cu diagonala de 51 cm (20 inch) sau 54 cm (21 inch), ne vom referi în special la acestea, considerațiile fiind totuși generale. Vom prezenta modificările care sunt necesare pentru înlocuirea tubului original cu altul de alt tip în cazul defectării, precum și posibilitatea înlocuirii tubului cinescop original cu altul, având soclu diferit sau chiar diagonala diferită (20 inch - 48 cm cu 21 inch - 54 cm sau invers).

Tensiunea de alimentare a filamentului tuburilor cinescop color recomandată de fabricanți este de $6,3 \text{ V} \pm 5\% - 10\%$ curent continuu. În practică, la majoritatea televizoarelor, filamentul este alimentat cu o tensiune în impulsuri de întoarcere preluată de pe unul din pinii trafo linii limitată cu o rezistență serie, a cărei formă de undă este prezentată în figura 46. Această soluție, deși nu este optimă pentru asigurarea unei

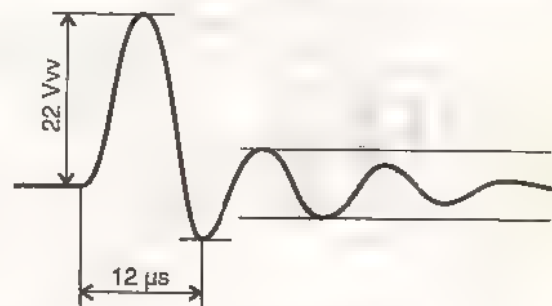


Figura 46.

durate maxime de viață a tubului, s-a impus deoarece „consumul” filamentului este relativ mare (685 mA pentru tuburile cu diametru gâtului de 29,1 mm, respectiv 300 mA pentru tuburile cu diametrul gâtului de 22,5 mm). Datorită acestui „consum”, soluția redresării și filtrării impulsurilor de întoarcere sau a realizării unei surse separate sunt relativ scumpe și, în consecință, neagreate de majoritatea producătorilor. În cazul ideal, valoarea eficace a tensiunii impulsurilor de întoarcere ar trebui să fie egală cu valoarea tensiunii continue recomandate de fabricant, adică 6,3 V. Aceasta se poate măsura cu un aparat de măsurat digital corespunzător, care are posibilitatea măsurării valorii r.m.s. (de exemplu, cu aparatul de tip Hung Chang 737 - Coreea de Sud) sau, cu o bună aproximație, cu un osciloscop etalonat corect și pe care se va măsura amplitudinea impulsurilor de întoarcere de 22 Vv.

Valoarea eficace a tensiunii în impulsuri este determinată de factorul de umplere, de amplitudinea impulsurilor, precum și de amplitudinea și frecvența eventualelor oscilații parazite amortizate de la baza impulsurilor de întoarcere. Aceste elemente variază în mare măsură cu tipul transformatorului de linie, dar o amplitudine de 22 Vv este corectă și acoperitoare în toate cazurile.

Defectarea prematură a tuburilor (6 luni - 1 an) se produce dacă tensiunea de alimentare a filamentului depășește 25 Vv, dar și la tensiuni de 24-25 Vv viața tubului este scurtată considerabil.

Elemente de reglaj

În figura 47 este prezentat ca exemplu un detaliu din schema electrică a televizorului ICE. Elementele care determină tensiunea corectă de filament,

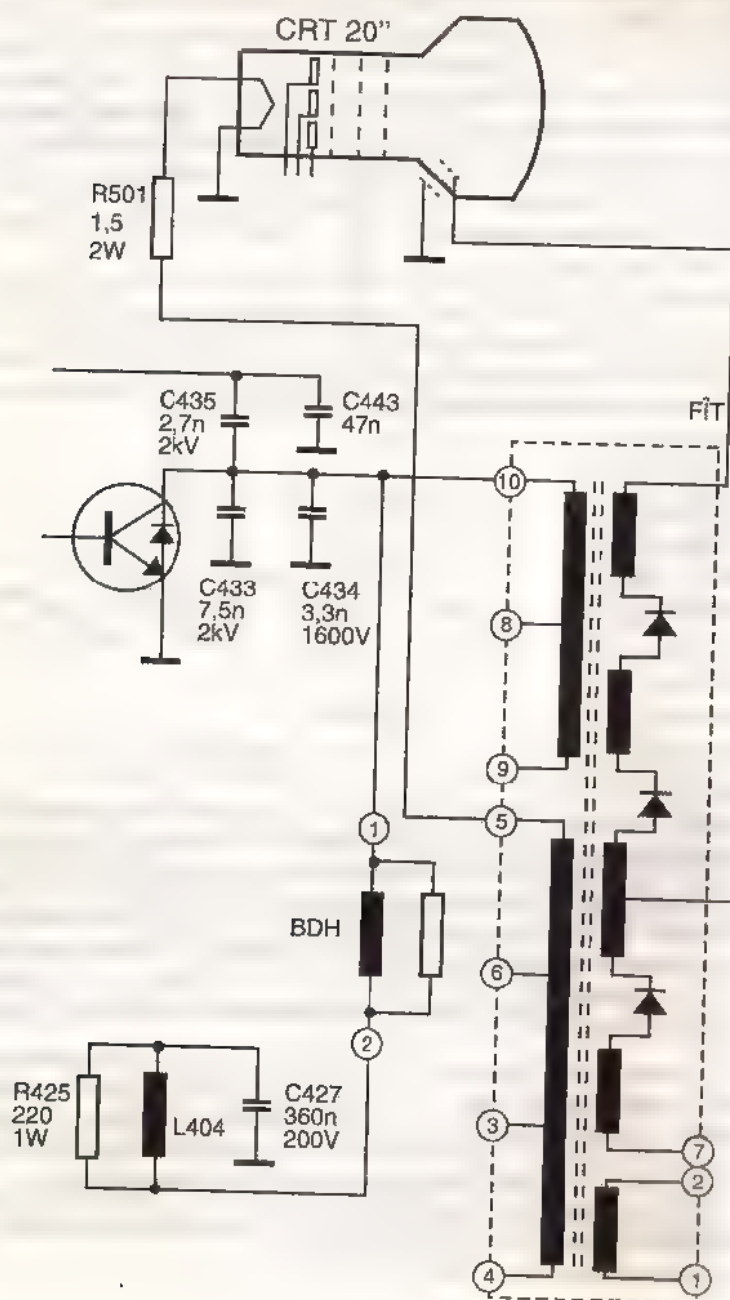


Figura 47.

dimensiunea și liniaritate orizontală precum și regimul corect de alimentare al celorlalte etaje sunt:

a) *Tensiunea generală de alimentare*

Aceasta trebuie reglată conform indicațiilor firmei producătoare. O tensiune prea mare pune în pericol o parte din etajele TV, în special tranzistorul final linii și etajul final cadre, iar o tensiune prea mică poate duce la o funcționare necorespunzătoare a etajelor de semnal mic. Tensiunea de alimentare influențează dimensiunea orizontală și tensiunea de alimentare a filamentului;

b) *Condensatorul (sau grupul de condensatoare conectate în paralel) de întoarcere* C433 + C434 + (C435 în serie cu C443) determină raportul dintre cursa directă și cursa inversă linii. Mărirea condensatorului de întoarcere duce la mărirea dimensiunii și la micșorarea tensiunii de filament și invers. Valoarea totală tipică este de 5,6-12 nF/1 600-2 000 V.

c) *Condensatorul de cuplaj și tangentă C 472*

Realizează cuplarea în curent alternativ al bobinei de deflexie și corecția distorsiunii de tangentă și, deci, influențează liniaritatea orizontală. De obicei nu trebuie modificat, dar dacă se dorește o îmbunătățire a liniarității, în special la înlocuirea tubului original cu altul de alt tip, se poate încerca o ajustare în jurul valorii de pe placă. Influențează în limite mici și dimensiunea orizontală și tensiunea de filament. Valori tipice: 270-470 nF/250 V.

d) *Bobina de liniaritate L 404*

Bobina cu un miez special realizează corecția liniarității orizontale prin modificarea inductanței proprii în funcție de curentul de deflexie. Este important sensul de montare în circuit, acesta fiind indicat de obicei prin marcarea unui reper (punct, linie) atât pe corpul bobinei, cât și pe placa de cablaj imprimat. Nu este indicată scurtcircuitarea acestei bobine pentru a mări dimensiunea orizontală, deoarece acest procedeu strică destul de mult liniaritatea. Pentru mărirea dimensiunii se preferă mărirea condensatorului de întoarcere, dar sunt cazuri destul de rare în care nu se poate ajusta corect și dimensiunea și tensiunea de alimentare a filamentului din cauza parametrilor bobinei de liniaritate. Aceasta nu duce la modificarea tensiunii de filament.

e) *Rezistența de limitare a tensiunii de filament R 501*

Prin modificarea acestei rezistențe se urmărește ajustarea corectă a tensiunii de alimentare a filamentului la 6,3 Vef (echivalent cu 22 Vv impulsuri de întoarcere linii, cu durata de 12 μs). Este indicat ca valoarea ei să fie între 1-3,9 ohmi/2-3 Wați. O valoare mai mică de 1 ohm nu mai realizează eficient protecția filamentului la regimurile tranzitorii de pornire și oprire, iar o valoare prea mare poate duce la variația tensiunii de alimentare a filamentului cu conținutul semnalului, în special la tuburile cu diametrul gâtului de 29,1 mm, la care curentul filamentului este mai mare.

Tipuri de tuburi cinescop

Tuburile cinescop color sunt realizate, în general în două variante constructive:

a) Tuburi cinescop cu diametrul gâtului de 29,1 mm

La aceste tuburi curentul absorbit de filament este 685 mA la o tensiune continuă de 6,3 V. Dispunerea terminalelor este dată în figura 48 a. O altă atenție deosebită trebuie acordată pinului 12 care la unele tipuri de tuburi este conectat intern ori la catodul de roșu, ori la filament (de exemplu tuburile Goldstar). Dacă soclul are conectat pinul 12 la masă, această conexiune se va întrerupe.

b) Tuburi cinescop cu diametrul gâtului de 22,5 mm

La aceste tuburi curentul absorbit de filament este de 300 mA la o tensiune continuă de 6,3 V. Dispunerea terminalelor este dată în figura 48 b. Pini tubului notați N.C. sunt neconectați, iar cei notați C.I. au conexiune internă.

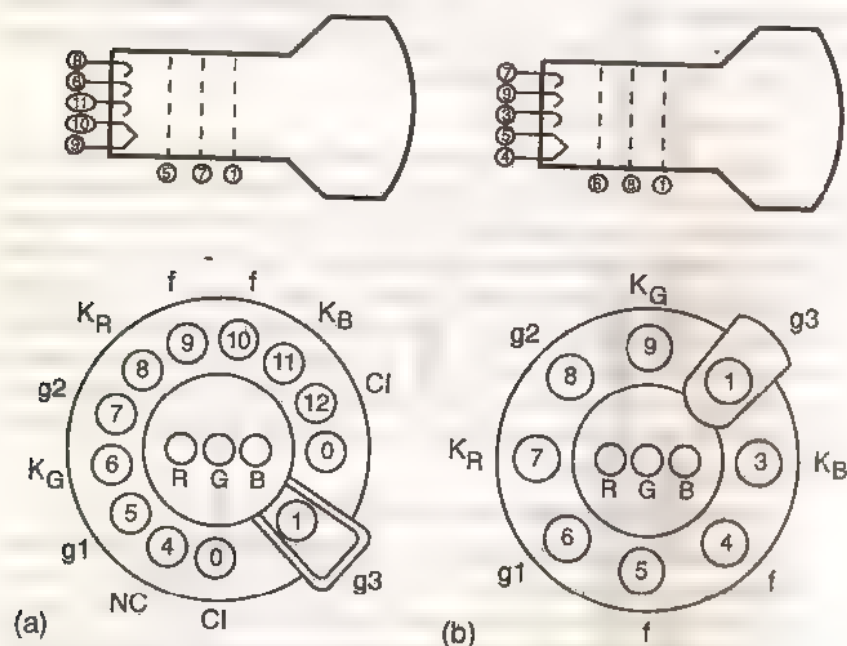


Figura 48.

Dintre tuburile care pot fi întâlnite în mod curent menționăm următoarele tipuri.

Tip tub cinescop	Diagonala (cm)	Diametru gât (mm)
ORION A48JLL90X01	51	22,5
ORION A 48JLL90X02	51	22,5
ORION A48JLL90X18	51	22,5
GOLDSTAR A48KMX0XX	51	29,1
GOLDSTAR A48QAD220X	51	29,1
SAMSUNG A48KRD82X01	51	29,1
PHILIPS A51-570X	51	29,1
PHILIPS A51-590X	51	29,1
PHILIPS A51-591X	51	29,1
PHILIPS A51-595X	51	29,1
ONWA 5130B22-TC	51	29,1
ORIONA51JSW90X13	54	22,5
TOSHIBA A51JAR43X01	54	22,5
GOLDSTAR	54	29,1
MATSUSHITA A51JXS95X	54	29,1
HITACHI A51JFC61X	54	29,1
VIDEOCOLOR A51EBV13X01	54	29,1
SAMSUNG A51KQK63X01	54	29,1

Un element important de care se va ține seama este impedanța bobinelor de deflexie. Deși există o varietate mare de tipuri de bobine de deflexie, fără a intra prea mult în detalii, trebuie reținut că, pentru marea majoritate a cazurilor, se disting două categorii care se adaptează în funcție de modul de realizare a etajului final al baleiajului vertical: cu circuit integrat alimentat la +24V (LA7830, TA8403K, AN5521, TDA1170 etc.) sau cu tranzistoare, alimentat la +48 V. Pentru a determina tipul de etaj cu care se adaptează bobina, cel mai comod este să se măsoare rezistența bobinei de deflexie verticală cu un aparat (ohmetru) care măsoară rezistențe de ordinul ohmilor. Pentru baleiaj vertical cu circuit integrat rezistența măsurată va fi 10-12 ohmi, iar pentru baleiaj cu tranzistoare se vor măsura 35-60 ohmi. Dacă impedanța nu corespunde montajului electric, se va încerca modificarea conectării bobinelor de deflexie verticală în serie pentru impedanța mai mare și în paralel pentru impedanța mai mică. Pentru conectarea în serie este prevăzut un pin suplimentar pe suportul din plastic al conexiunilor. Trebuie luate totuși măsuri de precauție la procurarea unui tub nou, deoarece există tuburi la care chiar și cu bobinele conectate în serie, nu se poate obține o impedanță suficient de mare. Acestea nu pot fi utilizate decât la televizoare cu baleiaj vertical cu circuit integrat, de exemplu, tubul ORION A48JLL90X02.

Realizarea practică

Adaptarea pe care o propunem se referă la optimizarea următorilor parametri:

- Tensiunea de filament;
- Dimensiunea orizontală;

- Liniaritatea orizontală.

De la început, se va ține cont de următoarele elemente:

Diagonala

Este posibilă înlocuirea, din punct de vedere electric, a unui tub cu diagonala de 51 cm cu unul cu diagonala de 54 cm cu modificări minime, dar este posibil să apară probleme mecanice.

Tipul soclului și diametrul gâtului

Practic, toate tipurile de trafo linii suportă curentul mai mare cerut de un tub cu gâtul de 29,1 mm, chiar dacă tubul original a avut gât de 22,5 mm. O problemă mecanică o poate constitui soclul diferit, dar, dacă se dispune de soclul cerut de noul tip de tub, modificările conexiunilor sunt simple (figura 48). Soluția ideală în acest caz ar fi înlocuirea întregii plăci TK cu una special construită pentru noul tip de tub și care să aibă aceleași componente montate ca și cea veche.

Modul de realizare a baleiajului vertical

Așa cum s-a menționat mai sus pentru televizoarele la care baleiajul vertical este realizat cu circuit integrat alimentat la +24 V este necesară o impedanță mai mică a bobinei de deflexie verticală (rezistență 10-12 ohmi), decât la televizoarele la care baleiajul vertical este realizat cu tranzistoare și este alimentat la +48 V (rezistență 35-60 ohmi).

Etapele de reglare sunt următoarele:

- Se reglează tensiunea de alimentare a televizorului conform indicațiilor producătorului. Dacă în schema electrică există un tabel cu diverse variante de tuburi, se va regla tensiunea conform acestui tabel. Dacă se va monta un tub care nu se găsește în tabelul respectiv, se va regla pentru un tub cu aceeași diagonala și diametru al gâtului. Dacă nu există un astfel de tabel, atunci tensiunea de alimentare va rămâne, în principiu, cea originală.

- Se urmărește dimensiunea orizontală și se măsoară tensiunea de filament. Dacă este cazul se modifică valoarea condensatorului de întoarcere, ținând cont că mărirea acestuia duce la mărirea dimensiunii orizontale și la scăderea tensiunii de filament și invers.

- Se modifică valoarea rezistenței serie cu filamentu tubului pentru a obține 22 V_{vv} pe filament, cu semnal. Nu se va scurtcircuita în nici un caz această rezistență, deoarece are și un rol de protecție a filamentului la fenomene tranzitorii. Dacă se dispune de un instrument de măsură digital cu posibilitatea măsurării valorii r.m.s., se va alege cea valoare pentru care se va măsura pe filament 6,3 V r.m.s.

- Dacă există o bobină de reglare a dimensiunii orizontale, se reglează, se scurtcircuitază sau nu, după caz, în general nu există o astfel de bobină, dar există televizoare care o au prevăzută. Aceasta nu trebuie confundată cu bobina de liniaritate.

- Eventual, (dar nu este recomandat) se scurtcircuitază bobina de liniaritate, dacă nu este posibil să se procedeze altfel, deoarece în acest caz liniaritatea orizontală va fi diferită în stânga ecranului comparativ cu dreapta.

- Se reiau etapele de mai sus până se obține rezultatul dorit în ceea ce privește dimensiunea și liniaritatea orizontală și, în special, tensiunea de filament.

- Se reglează dimensiunea verticală.

- Se reglează punctul de tăiere al tubului astfel:

- a) Se aplică la intrare un semnal negru (0%). La majoritatea televizoarelor această se poate obține comutând în modul AV (audio-video extern).
- b) Se reglează tensiunea de control a strălucirii la nivelul nominal, din reglajul de strălucire și, dacă există, din potențiometrul de sub-bright. Pentru cele mai răspândite tipuri de circuite integrate se dă această tensiune și pinul corespunzător în tabelul următor.

Tipul circuitului integrat	Pinul de reglaj al strălucirii	Tensiunea nominală de reglaj (V)
TDA 3501	20	2
TDA 3504	17	2
TDA 3505	20	1,75
TDA 3560	11	2
TDA 3561	11	2
TDA 3565	9	2
TDA 4580	20	2,2
TA 8659AN	49	3
TA8759BN	48	3

- c) În acest punct se reglează tensiunea catodilor la 150-160 V.
- d) Se reglează potențiometrul de SCREEN puțin peste limita apărției rastrului pe ecran.
- e) Se reglează semireglabilii corespunzători celor două culori mai slab redată până când se obține un fond incolor (gri) în apropierea stingerii complete a rastrului.
- f) Se reglează potențiometrul de SCREEN până la limita stingerii rastrului.
- g) Se reglează albul dinamic pe o imagine complet albă (100%) sau pe o imagine normală cu saturația la minim.

C3. CIRCUITE DE PROTECȚIE ÎN SITUAȚIA DEFECTĂRII SURSEI DE TENSIUNE DE ALIMENTARE ÎN COMUTAȚIE REALIZATĂ CU PATRU TRANZISTOARE

Sursa principală de alimentare cu tensiune a unui TV color o constituie, în general, un alimentator în comutație (SMPS = Switch Mode Power Supply, în literatura de limbă engleză). Acest alimentator este realizat ori având la bază un circuit integrat, ori exclusiv cu tranzistoare. Deși alimentatoarele realizate cu circuit integrat sunt superioare atât ca performanțe, cât și ca fiabilitate în timp, majoritatea TV color existente pe piață au ca sursă de tensiune un alimentator în comutație ieftin, realizat cu tranzistoare. Acest alimentator, realizat după o schemă devenită familiară depănatorilor TV cu experiență, aproape identic la toate tipurile de TV realizate în acest mod, are un mare dezavantaj: condensatorul C912 de 47 μ F cedează în timp (de la 9 luni la 3 ani), vezi figura 49.

Acest lucru se observă în figura 50. Dacă tensiunea de la ieșirea sursei (punctul D de pe figura 49) crește prea mult, tensiunea care ia naștere după divizorul rezistiv de $270\text{ k}\Omega / 26\text{ k}\Omega$ și dioda zener de $9,1\text{ V}$, care se aplică pe pinul 27 al circuitului integrat de tip AN5150N depășește tensiunea de prag de 1 V , ceea ce determină circuitul integrat să comande oprirea driverului H.

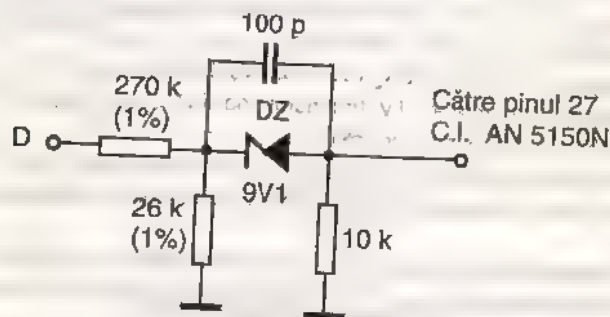


Figura 50.

3. O altă metodă de protecție o constituie montarea tranzistorului din figura 51 între punctele A, B și C de pe figura 49. Deci, practic, la creșterea peste anumite limite a curentului prin tranzistorul comutator Q 904, căderea de tensiune pe rezistența sa de emitor - R914 - va crește. Această cădere de tensiune (dintre punctele B și C) reprezintă tensiunea de comandă pentru tranzistorul Q (de tip 2SC1685 sau BC171). Acesta se va deschide și va șunta traseul dintre punctele A și C (colector-emitor). În acest fel, acest tranzistor suplimentar, la saturație, va șunta comanda din baza tranzistorului compus pnp (Q902-Q903), determinând blocarea lui Q904.

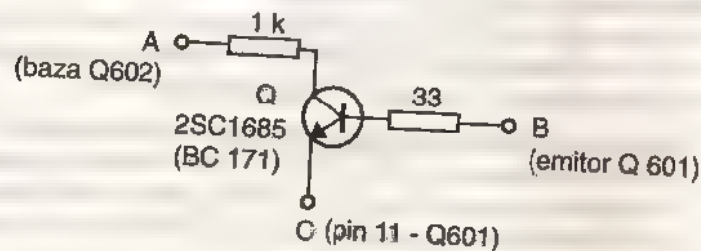


Figura 51.

4. Protecția se poate realiza și prin suprimarea tensiunii de $+5\text{ V}$ pentru μP , la creșterea tensiunii de alimentare peste anumite considerente periculoase.

Acest lucru se poate urmări în figura 52. La creșterea tensiunii de $+110\text{ V} \div 115\text{ V}$ (punctul D) tensiunea care atacă baza tranzistorului Q1 crește, determinând saturarea acestuia. Tensiunea din colectorul său scade, determinând blocarea tranzistorului Q2, care este stabilizatorul de tensiune ($+5\text{ V}$) pentru microprocesor.

Astfel, μP nefiind alimentat cu tensiunea de $+5\text{ V}$ nu va permite funcționarea balatajului orizontal (și a altor funcțiuni) prin întreruperea tensiunii de alimentare determinată de comutarea televizorului în starea de stand-by.

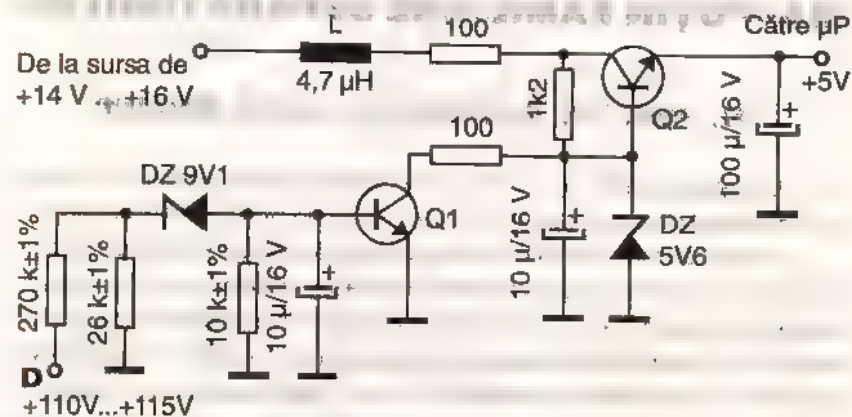


Figura 52.

5. Condensatorul C 912 ($47\text{ }\mu\text{F}/25\text{ V}$) se va înlocui cu unul având aceeași valoare, dar tensiunea de străpungere mai mare ($47\text{ }\mu\text{F}/63\text{ V}$, 100 V etc.).

D. LĂMURIREA UNOR PROBLEME MAI PUȚIN FAMILIARE DEPANATORILOR

D1. PUNCTUL DE NEGRU ȘI ALBUL DINAMIC

Un reglaj de finețe în TV color îl reprezintă reglarea punctului de tăiere al catozilor tubului cinescop (punctul de negru) și al punctului de alb (albul dinamic).

Punctul de tăiere al catozilor tubului cinescop reprezintă acel ansamblu de tensiuni K-G₁-G₂ care asigură redarea corectă a nuanțelor de gri în apropierea stingerii curentului de fascicul. Aceasta se realizează prin stabilirea unor astfel de tensiuni K-G₁ pentru un G₂ constant, corespunzătoare nivelului de negru al semnalelor R, G, B provenite de la matricea R, G, B, astfel încât cele trei fascicule să se stingă simultan. Practic, reglajul se realizează manual (cu semireglabili) sau automat (de unele circuite integrate: TDA3505, TDA4580), pe baza unei informații de reacție provenită de la tub la un curent de fascicul de circa 10 μA (deoarece mai jos tubul se stinge și nu se mai poate regla nimic).

Reglarea punctului de alb reprezintă stabilirea pe cei trei catozi a unor curenți de fascicul, a amplificării celor trei amplificatoare finale video, astfel ca la un curent total mare (circa 1 mA) pe ecran nuanța redată să corespundă unui alb de referință (notat alb C sau alb D).

Se consideră că între cele două puncte (de negru și de alb), pentru un tub bun, nuanțele de gri se vor menține cu o bună aproximație (figura 53).

În practică, de cele mai multe ori, la TV color de construcție recentă $V_{G1} = 0$, astfel că $V_{KG1} = V_K$. Din considerente asupra cărora nu insistăm, este necesar ca tensiunea catozilor în zona nivelului de negru al semnalelor R, G, B să fie circa 150 V, iar tensiunea maximă de la nivelul de negru la alb pe cei trei catozi să fie 110-120 Vv în lipsa acțiunii circuitului de reglare a curentului de fascicul. Reglarea curentului mediu de fascicul se va realiza la valoarea de 1 mA pentru tuburile color de 51-54 cm și de 0,7 mA pentru tuburile color de 37 cm.

Conform instrucțiunilor fabricanților de tuburi, aceste valori reprezintă valorile maxime de funcționare permanentă nedistructivă, valori mai mari fiind admise pentru vârfurile de semnal.

În general, fabricanții de circuite integrate de tip matrice R, G, B sau care realizează această funcție, furnizează ca dată de catalog tensiunea nominală de reglaj al strălucirii (brightness), ceea ce corespunde unui anumit nivel de negru la ieșirile R, G, B. În mod normal, receptorul TV ar trebui să fie astfel conceput, încât

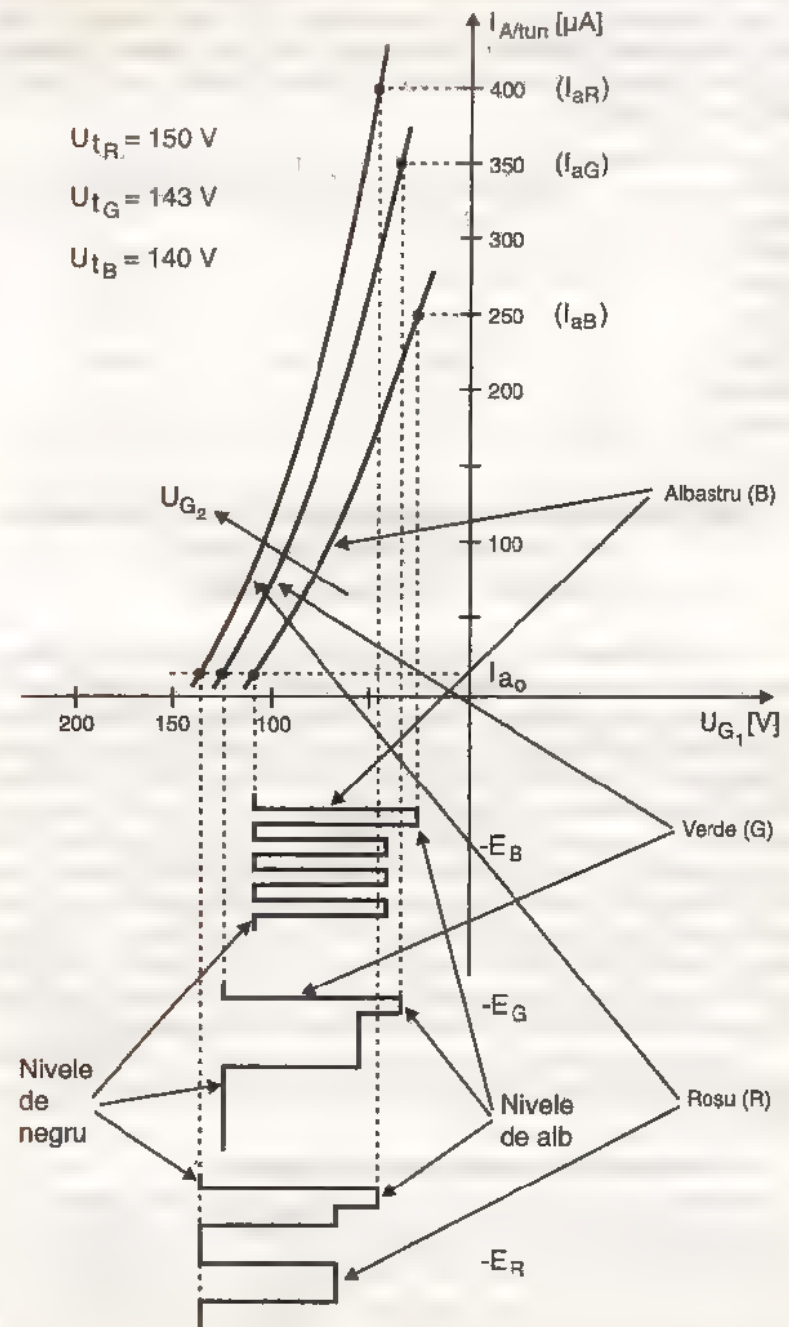


Figura 53.

la acest punct nominal să se regleze nivelul de negru, în sensul că acestui nivel de negru să-i corespundă tensiunea de aproximativ 150 V pe fiecare din catodi, reglată cu semireglabili corespunzători de la care se începe reglajul. În tabelul de mai jos dăm tensiunile nominale de reglaj al strălucirii pentru unele din cele mai uzuale circuite integrate:

Tipul C I	Pinul de reglaj al strălucirii	Tensiunea nominală de reglaj
TDA3501	20	2
TDA3504	17	2
TDA3560	11	2
TDA3561	11	2
TDA3565	9	2
TA8659AN	48	3
TA8759BN	48	3
TDA8362	17	2,5

D2. REALIZAREA ACORDULUI FIN LA TVC ECHIPATE CU CTV 322S/320S/222S/220S. DIFERENȚE ȘI ASEMĂNĂRI

La microcontrolerele CTV322S/CTV222S/CTV320S/CTV220S, realizarea acordului fin se face prin conectarea pinului 17 la pinul 13 (FT+), respectiv 14 (FT-). De asemenea, acordul fin poate fi comandat și de la emițătorul de telecomandă, dar în anumite condiții. Astfel, la versiunile uzuale destinate funcționării și cu teletext realizate cu PCA84C641/524 (CTV322S), PCA84C640/030 (CTV320S) acordul fin se poate realiza numai dacă nu este conectat un decodor de teletext la magistrala I²C. În cazul CTV222S sau CTV220S, aceste microcontrolere nefiind prevăzute pentru a funcționa cu teletext (sunt de fapt versiuni simplificate ale CTV322S/CTV222S), acordul fin de la telecomandă se poate realiza. Există unele versiuni noi ale soft-ului CTV322S, de exemplu, cea realizată cu microcontrolerul PCA84C641 care permite realizarea acordului fin din telecomandă, chiar și în cazul existenței decodului de teletext conectat. În plus, această versiune permite și realizarea comenzii STORE din telecomandă prin apăsarea butonului.

Totuși, între familia CTV322S/CTV222S și familia CTV320S/CTV220S există o deosebire esențială în funcționarea acordului fin, cu consecințe importante în utilizare.

a) Familia de microcontrolere CTV322S/CTV222S

Fiind mai evoluată și apărută mai târziu (ulterior lui CTV320S/CTV220S), are implementat acordul fin fără posibilitatea dezactivării și, cu funcționare clasică: atunci când se recepționează un semnal după acționarea unuia din butoanele de acord fin, funcționarea AFC este dezactivată. Același lucru se întâmplă și după memorarea unui program al cărui semnal a fost recepționat în urma memorării cu unul din butoanele de acord fin. Logica acestei funcționări (normale, după părerea autorilor) este următoarea:

• la semnale normale, cu nivel acceptabil și caracteristică de frecvență, impuls de sincronizare etc. relativ corecte, acestea pot fi prinse prin căutare cu acord automat, beneficiind totodată și de avantajele funcționării circuitului de AFC pentru eliminarea erorilor de frecvență. În documentația Philip, funcționarea circuitului de AFC în acest caz este denumită „urmărire automată” (automatic following);

– la semnale netipice sau de nivel foarte mic, la care circuitele de AFC ale unor tipuri de televizoare tind să „tragă” semnalul în zona de frecvență 36,5 MHz din banda de FI (deoarece zgomotul devine predominant), devine utilă realizarea acordului cu tastele de acord fin și dezactivarea AFC (urmărirea automată). De asemenea, un astfel de semnal poate fi și memorat cu dezactivarea AFC. Deși nu este o situație normală, ideea este că semnalul fiind „atipic”, atunci și „tratamentul” aplicat trebuie să fie atipic.

b) Familia de microcontrolere CTV320 S/ CTV220 S

La microcontrolere realizate cu aceste soft-uri, există o opțiune cu diodă la pinul 19 care permite activarea/dezactivarea urmării automate, dar în toate condițiile (vezi tabelul). Aceasta înseamnă că un semnal recepționat cu căutarea automată (SEARCH) sau manuală (acord fin +/-), nu beneficiază de acordul fin. Firma Philips recomandă ca dezactivarea căutării automate să fie făcută numai în scopuri de testare, depanare etc., și nu în funcționare normală.

În cazul dezactivării urmării automate este posibilă funcționarea normală a acordului fin, cum a fost explicat anterior, pentru CTV322S/CTV322S, dar nu este posibilă funcționarea normală a circuitului de AFC nici la prinderea automată. În acest caz AFC funcționează numai în timpul secvenței de prindere care se realizează normal, dar nu funcționează în timpul recepționării normale.

În cazul standard cu urmărire automată activă (fără diodă la pinul 19), funcția de acord automat se realizează ca la CTV322S/CTV222S, dar funcția de acord fin are o comportare ciudată: se realizează acordul fin prin apăsarea butoanelor respective, funcția de urmărire automată este suspendată câteva secunde, după care intră în funcție circuitul de AFC, care „trage” semnalul tot în poziția optimă, dar în acest caz acordul fin nu mai are funcția normală de a deplasa puțin frecvența.

Există o explicație și pentru acest mod de funcționare: este posibil ca, pentru unele semnale, căutarea automată să nu se oprească în dreptul semnalului (să treacă mai departe). În acest caz, postul poate fi căutat cu acordul fin, memorat și apoi să se beneficieze de toate avantajele AFC. Deci, acordul fin este mai mult o „supapă de siguranță” pentru căutarea automată, ceea ce nu există la microcontrolerele CTV322S/CTV222S. Totuși, la un TV realizat îngrijit, căutarea automată trebuie să se oprească la orice semnal utilizabil, iar dacă nu, se poate încerca modificarea configurării pinilor 8, 16, 17.

Menționăm că mai există o „supapă de siguranță” mai puțin vizibilă la toate microcontrolerele prezentate: în momentul apăsării oricărei taste funcționarea anterioară este suspendată. De exemplu, controlerul este în secvența de căutare

pin 19	urmărire automată
în gol	DA
diodă la STROBE	NU

automată (SEARCH). Prin apăsarea unei taste în apropierea semnalului (reco-mandăm, de exemplu, una din tastele VOLUM +/VOLUM -), secvența de SEARCH se întrerupe și este activată funcția comandată (în acest caz VOLUM +/-, iar urmărirea automată aduce postul la acordul optim. După ce s-a ajuns la acordul optim (uneori câteva secunde, depinde de distanța între locul de oprire și acest punct de acord optim) se realizează memorarea normală.

D3. REALIZAREA CORECTĂ A FILTRULUI „TRECE-BANDĂ” LA INTRAREA DECODORULUI DE CULOARE

Deoarece în practică se întâlnesc o multitudine de concepte cu privire la realizarea acestui filtru, ne propunem să încercăm să clasificăm o serie de concepte teoretice, urmate de exemplificări practice pe unele modele de TV color cunoscute, dintre care unele au probleme reale, dar care se pot rezolva cu puține componente.

Semnalul video complex color, conținând atât componenta de luminanță Y, cât și componente de cromatică C, filtrat de componente de sunet, se aplică acestui filtru trece-bandă, după care este aplicat decodorului (figura 54).

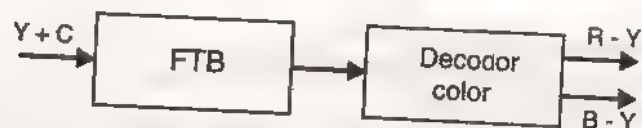


Figura 54.

În funcție de standardul color filtrul trebuie să aibă o anumită caracteristică pentru fiecare standard, iar la decodoarele multistandard (de exemplu TDA4555, TDA4650), se utilizează de obicei un singur filtru, la care se modifică în urma unei comutări o componentă sau câteva, în vederea deplasării frecvenței centrale și o modificare a benzii de trecere prin modificarea factorului de calitate ($Q = f_0/B$, unde Q este factorul de calitate, f_0 = frecvența centrală, B = banda de trecere).

Dacă semnalul video ($Y + C$) ar avea banda de frecvență teoretică de 5 MHz (normele B/G) sau 6 MHz (normele D/K), atunci nu ar exista probleme deosebite. Un astfel de semnal există la ieșirea video a unui generator standard de semnal TV care nu a fost modulat în vederea introducerii la borma de antenă a TV. Filtrele necesare în acest caz, teoretic, ar avea următoarele caracteristici:

Figura 55 - PAL: $f_0 = 4,433$ MHz; $Q = 3$.

Figura 56 - SECAM. $f_0 = 4,286$ MHz; $Q = 16$.

Dacă în SECAM lucrurile sunt foarte stricte și filtrul de intrare (filtru clopot, Beil, cloche) are o caracteristică bine stabilită, în PAL toleranțele admise sunt destul de mari, în practică deosebirile nefiind sesizabile decât prin comparație.

Astfel, se pot utiliza atât alte frecvențe centrale, cât și alți factori de calitate (2-4). Totuși, pentru un factor de calitate de 2, deși imaginea este corectă, apare

mai pregnant fenomenul de cross-colour, iar pentru $Q \geq 4$, banda este destul de mică, la limită, iar culoarea are tendința de a deveni nenaturală.

Fenomenul de cross-colour este vizibil pe imaginile cu definiție foarte bună cu frecvențe în zona 4,43 MHz, de exemplu, la redarea unei haine cu dungulițe subțiri, pe mira multiburst etc., și are drept cauză intrarea semnalelor de luminanță cu frecvență apropiată de subpurătoarea PAL (4,43 MHz) în decodorul color, unde este „demodulată” în mod fals. Deși fenomenul nu poate fi eliminat, totuși poate fi diminuat, fără afectarea benzii de trecere a semnalului de cromatică, compromisul optim fiind un filtru cu frecvența centrală de 4,43 MHz și $Q = 3$, conform figurilor 55 și 56. De altfel, firma Philips a implementat acest tip de filtru integrat în decodoarele sale, de exemplu în TDA8452. De asemenea, de-a lungul evoluției circuitului integrat TDA8362, extrem de utilizat în TV fabricate la ora actuală, au existat mai multe versiuni: TDA8362 N2, la care $Q = 2$, iar versiunile îmbunătățite TDA8362N3 + N5 care au printre modificări și factorul de calitate $Q = 3$ în scopul diminuării fenomenului cross-colour

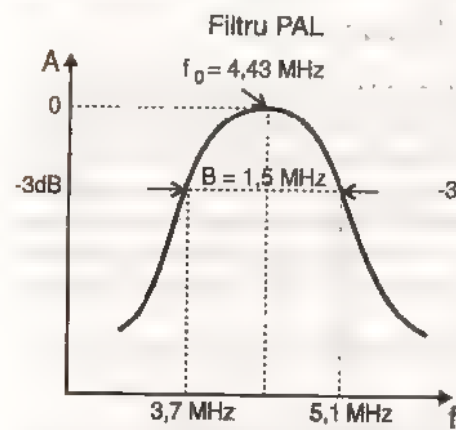


Figura 55.

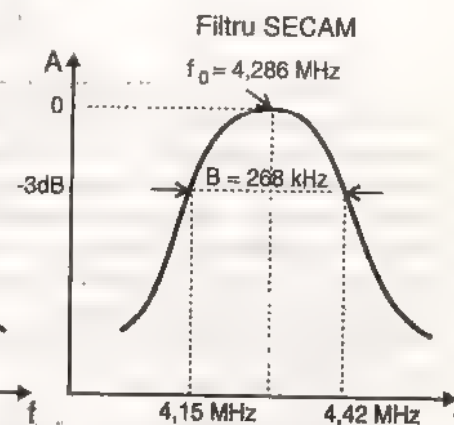


Figura 56.

Menționăm că fenomenul de cross-colour poate fi eliminat aproape în întregime cu filtre digitale de tip „pieptene” (comb. filter). Eliminarea acestui fenomen a fost totodată una din cauzele apariției sistemului S-VHS (unde căile de Y și C sunt total separate) sau PAL PLUS.

În practică însă, semnalul nu este ideal, de aceea apar următoarele cauze de eroare:

a) banda de trecere a selectorului de canale

- efectul este minim și poate fi neglijat pentru un selector în stare bună de funcționare și un TV corect reglat;

b) banda de trecere a filtrului cu undă de suprafață

Un filtru cu undă de suprafață uzual (K2950) are o bandă de trecere având alura din figura 57.

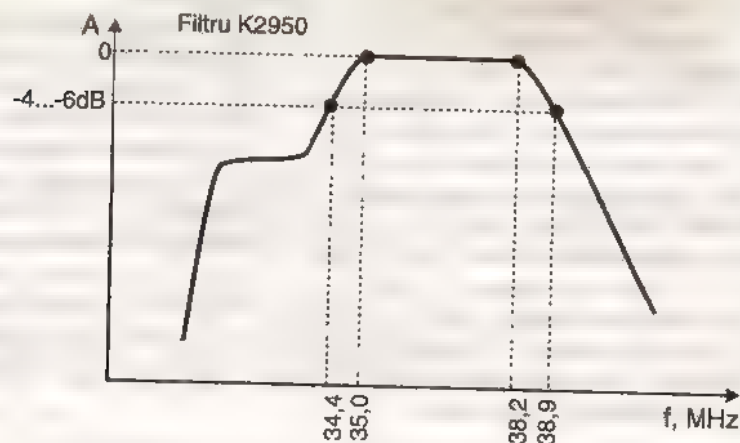


Figura 57.

Se observă că frecvența intermediară video este atenuată cu 6 dB (în practică 4÷6 dB) pentru demodularea corectă a semnalelor de frecvență joasă, iar banda de trecere a semnalului de FI la circa 4 dB este de aproximativ 4,5 MHz (a filtrele uzuale atenuarea purtătoarei croma PAL este aproximativ egală cu atenuarea FI). Aceasta înseamnă o caracteristică neliniară în zona frecvențelor subpurtătoarelor croma PAL (4,43 MHz) și SECAM ($f_{oP} = 4,406$ MHz și $f_{oB} = 4,25$ MHz). Ne interesează banda 3,7÷5 MHz pentru PAL și banda 4÷4,7 MHz pentru SECAM, unde neuniformitatea este foarte importantă.

Banda de trecere a circuitului integrat de cale comună este puțin importantă, în general fiind suficientă.

c) filtrele „oprește-bandă” (TRAP) a purtătoarei (purtătoarelor) de sunet

Acestea au o caracteristică de frecvență dependentă de impedanța (rezistența) de atac și de valoarea inductanței paralele. Impedanța de sarcină influențează puțin caracteristica de frecvență și mai mult atenuarea, dar, în general, o valoare mai mare de 1 kΩ este suficientă și este corect montată.

Pentru schema din figura 58 a (un singur filtru), caracteristica optimă este dată de $R_{gen} = 350 \Omega$, $L = 15 \mu H$, unde în R_{gen} se ține cont de rezistența montată fizic și de rezistența de ieșire a etajului anterior (uzual 25÷50 ohmi).

Pentru schema din figura 58 b (două filtre în paralel), valorile optime sunt $R_{gen} = 150-220$ ohmi, $L = 6,8-8,2 \mu H$, cu considerentele de mai sus.

Dacă pentru un singur filtru corect adaptat banda de trecere este minim 5 MHz și aceasta nu ar trebui să prezinte probleme, pentru două filtre lucrurile se complică și se obține cu greu o bandă corespunzătoare (la 4,7 MHz, ~ 1 dB), dar cu condiția adaptărilor optime, ceea ce rar se întâmplă, din motive care ne sunt necunoscute.

Amplasarea în cadrul schemei bloc a receptorului TV color a filtrelor TRAP sunet este prezentată în figura 59.

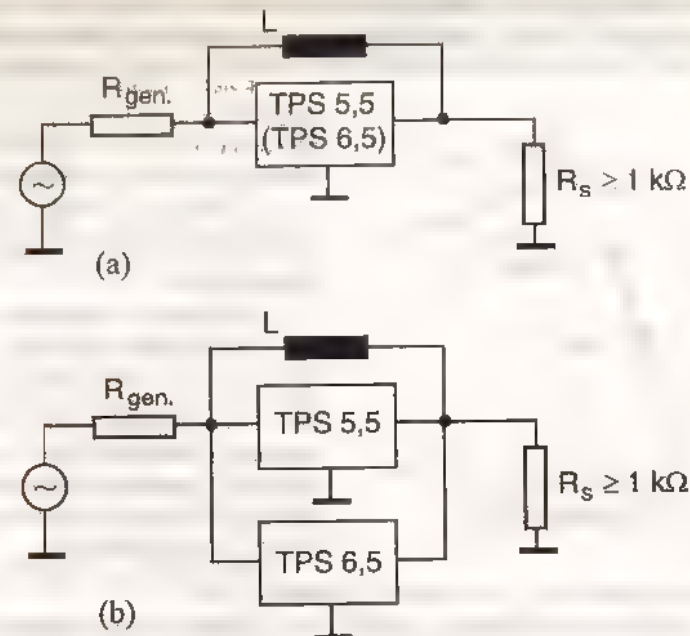


Figura 58.



Figura 59.

Din punct de vedere practic, pentru sistemul PAL, dacă adaptarea filtrelor TRAP este corectă (așa cum s-a specificat anterior), un filtru croma trece-bandă cu $Q = 3$ și $f_0 = 4,43$ MHz dă rezultate bune și n-ar trebui să existe probleme (dar există la unele tipuri de TV, vom vedea de ce și cum se rezolvă).

Pentru sistemul SECAM, este posibil ca în cazul unui filtru teoretic cu $f_0 = 4,286$ MHz și $Q = 16$ să apară o mică problemă, din cauza caracteristicii filtrului SAW (la 4,7 MHz căderea este de 9 dB pentru un filtru K2950).

În unele cazuri se realizează compensarea din factorul de calitate și frecvența centrală a filtrului clopot care nu mai corespund cu cele teoretice, dar care țin cont de atenuările prezentate mai sus și dau o imagine acceptabilă.

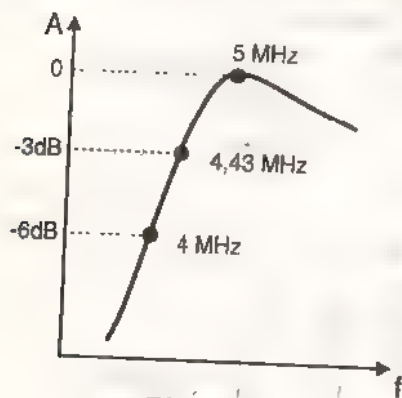


Figura 60.

Există unele firme, în special asiatice (inclusiv japoneze), care recomandă un filtru care să aibă caracteristica prezentată în figura 60.

Probabil, se încearcă, în acest caz, a se compensa parțial căderea ce se produce din cauza filtrului SAW, prezentată anterior.

Imaginea rezultată este de bună calitate deoarece contează practic pentru demodulare banda laterală inferioară frecvenței de 4,43 MHz.

De menționat că, în acest caz, la redarea semnalelor video introduse la mufa AV caracteristica de frecvență nu mai este corectă, deoarece aici nu este nimic de compensat.

Autorii preferă, considerând op-

tim, un filtru simetric cu $f_0 = 4,43$ MHz sau apropiat și $Q = 3$.

Acesta este motivul pentru care filtrul Belf (Cloche) nu trebuie reglat cu semnal video de la generator la intrările AV și trebuie reglat cu semnal RF introdus la boma de antenă. Cele două reglaje sunt diferite, dar semnalul practic corespunde celei din antenă (aparatele video SECAM sunt rare, iar calitatea imaginii oricum nu este prea bună, și se preferă ca în cazul cel mai întâlnit reglajul să fie corect).

În cazul circuitelor integrate TDA8362/TDA8395, la care prelucrarea semnalului SECAM este complet integrată, fără elemente de reglare, se observă pe generator și uneori pe imagine efectul reglajului incorect (dar tolerat de majoritatea telespectatorilor).

Rezolvarea o constituie un filtru ideal, dar care, evident, nu există, prezentat de firma Philips, având caracteristica din figura 61.

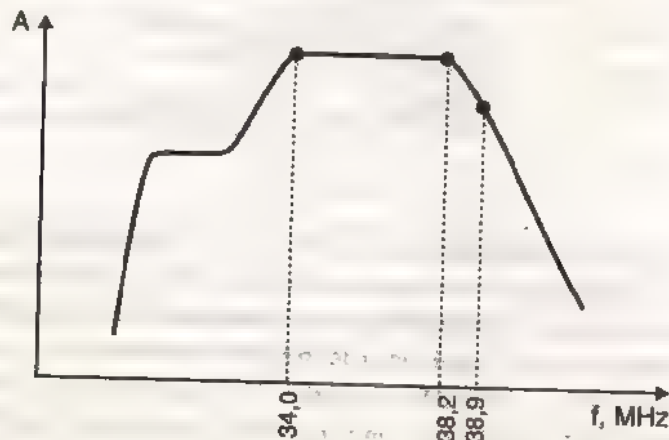


Figura 61.

O altă rezolvare a problemei o constituie utilizarea unei căi separate video-sunet (nu cale comună), dar care este întâlnită la aparate TV mai scumpe, nu foarte uzuale, unde caracteristica de frecvență a filtrului SAW video este cea prezentată în figura 62.

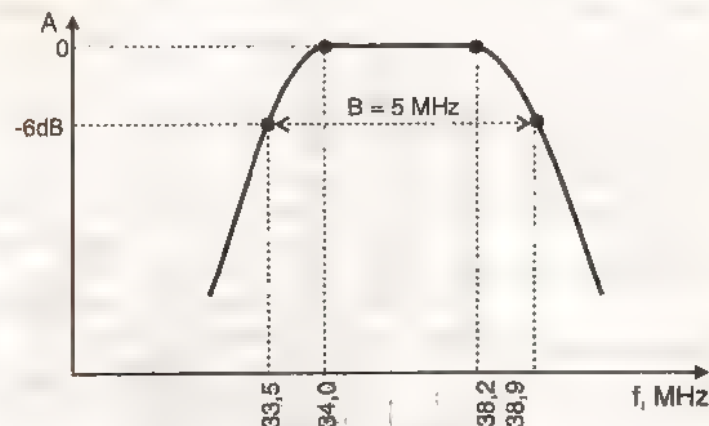


Figura 62.

Realizări practice

TV Telecolor

În schema TV Telecolor, filtrul utilizat este comutat cu o diodă, în funcție de sistem. Frecvența centrală rămâne de circa 4,3 MHz (pentru SECAM) chiar și în PAL unde se realizează doar amortizarea necesară. Imaginea este corespunzătoare în ambele cazuri.

La TV Royal (Recor) RC-4020 ideea este asemănătoare, de asemenea realizarea fiind corectă.

a) Amortizarea filtrului SECAM (în sensul de la TV Telecolor, Royal).

Se montează $C = 10$ nF între colectorul și baza tranzistorului, care este în scurtcircuit la frecvențe înalte în acest caz, și se montează în locul lui L 360 o rezistență $R = 180 \Omega$.

Deși redarea culorii este corectă și metoda este bună, metoda următoare a fost utilizată mai mult în practică, datorită simplității, dar și a imaginii (în mod subiectiv) mai plăcute.

b) Modificarea frecvenței de rezonanță a filtrului PAL în pinul frecvenței de 4,6 MHz prin montarea unui $C = 470$ pF în paralel cu L360 = 10 μ H. Se va încerca menținerea unei toleranțe cât mai stricte a condensatorului $C = 470$ pF, dar în practică s-au montat cu bune rezultate condensatoare ceramice de bună calitate.

D4. MARGINI ZDRENȚUITE LA IMAGINI CU SATURAȚIE MARE LA TV ROYAL RC 4020 ȘI NIPPON CT 25C

La aceste tipuri de TV color, la care s-a mai făcut referire, se utilizează circuitul integrat TDA4565 care are două funcții: linie de întârziere a semnalului de luminanță și îmbunătățire a tranzițiilor de culoare (figura 63).

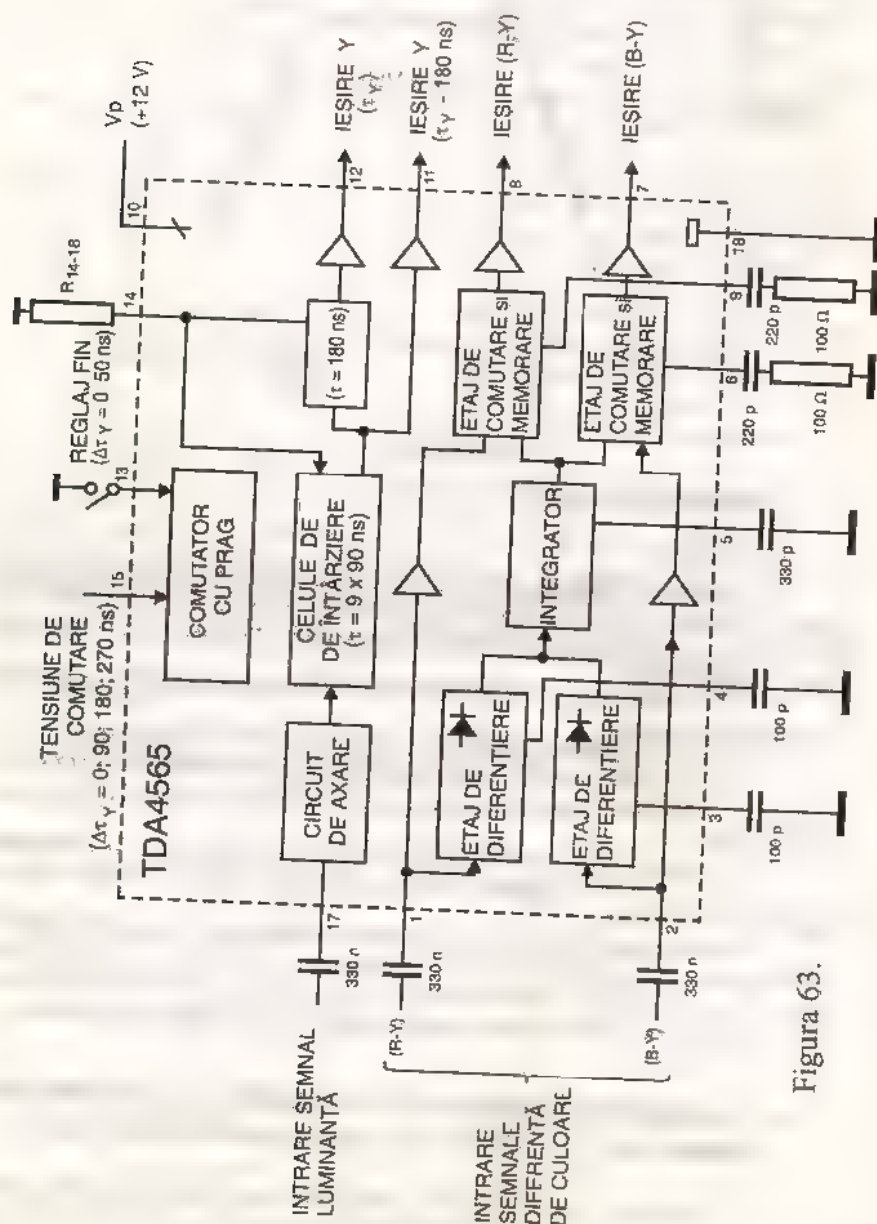


Figura 63.

Scopul acestor ultime funcții este de a compensa diferența între benzile de trecere diferite ale semnalului de luminanță Y ($B = 5 \text{ MHz}$ teoretic, dar $B \approx 3,8 \text{ MHz}$ practic) și a semnalului de cromaticitate C ($B \approx 1 \text{ MHz}$), prin reducerea timpului de creștere a tranzițiilor de culoare. Deși pe mira de bare color semnalul PAL se vede excepțional, așa cum nu se vede la TV color „normale”, acest artificiu duce la efectul amintit, anume zădărnirea marginilor imaginilor saturate.

Efectul este dificil de eliminat și nu recomandăm modificarea TV, decât în condiții de laborator cu echipament adecvat. În principiu, trebuie eliminată partea din circuitul integrat TDA4565 pentru îmbunătățirea tranzițiilor de culoare (deconectarea pinilor 1-8, respectiv 2-7 și scurtcircuitarea traseelor respective) și modificarea întârzierii căii de luminanță, fie prin modificarea tensiunii de reglaj de la pinii 15 și 13 (reglaj fin), fie prin înlocuirea liniei de întârziere cu alta, eventual bobinată (clasică), cu respectarea impedanțelor.

Alte circuite integrate care realizează funcții asemănătoare TDA4565, compatibile pin cu pin, dar cu caracteristici diferite sunt:

a) TDA4560 aceleași funcții, alți timpi de întârziere;

b) TDA4566 idem;

c) TDA4568 aceiași timpi de întârziere cu TDA4566, dar nu are funcția de îmbunătățire a tranzițiilor de culoare (pini neconectați).

D5. ADAPTAREA LINIEI DE ÎNTĂRZIERE A SEMNALULUI DE LUMINANȚĂ Y ȘI ÎMBUNĂTĂȚIREA CARACTERISTICII DE FRECVENȚĂ (ASEMĂNĂTOR FUNCȚIEI SHARPNESS, PEAKING)

Schema de adaptare a unei linii de întârziere Y uzuale este dată în figura 64.

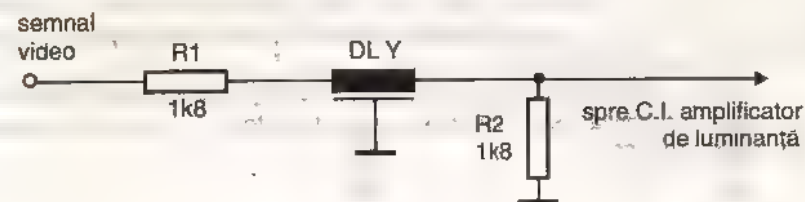


Figura 64.

Atenuarea la frecvențe joase este de circa 7 dB (6 dB datorat divizorului și 1 dB datorat liniei).

Linia de întârziere uzuală din TV Audiosonic, Nippon, Kotron se adaptează în mod normal cu rezistențe de $1,5 \div 1,8 \text{ k}\Omega$ atât la intrare (atac), cât și la ieșire (sarcină).

Totuși, impedanța de intrare (atac) are rolul determinant în realizarea unei caracteristici de frecvență optimă și este critică, în timp ce rezistența de sarcină are un rol mai mic, fiind importantă mai mult în stabilirea atenuării. Există TV color (de

exemplu Nippon SV2000, SV2010) la care R2 (sarcină) are valoarea de 2,7 k Ω care nu este optimă, din cauza necesității stabilirii unui anumit nivel la intrarea în TDA8759BN (figura 65).

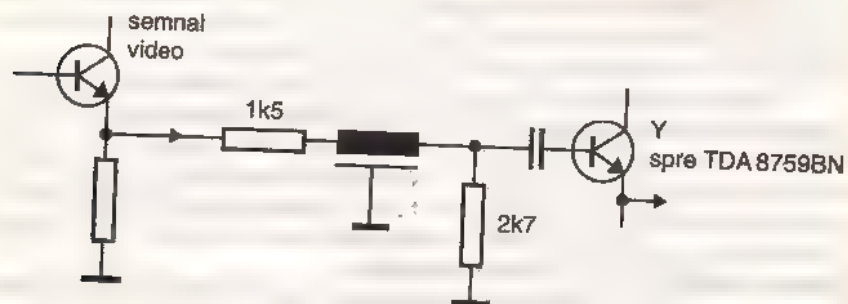


Figura 65.

În calculul impedanței de atac și de sarcină se va ține cont și de impedanțele etajelor de unde se aplică semnalul.

În general linia de întârziere conține și un circuit încorporat de tip oprește-bandă (rejecție) al semnalului de cromaticitate, nefigurat pe schemele electrice, care poate fi reglabil cu un miez sau fix. Acest circuit atenuează semnalul C din semnalul video în vederea diminuării perturbației specifice pe ecran. Datorită existenței acestei rejecții, frecvența maximă reală utilizată a semnalului Y este în zona 3,5÷3,8 MHz.

Acest lucru este normal și constituie una din limitările sistemelor TV clasice, deși teoretic banda semnalului Y este de 5 MHz. Rezolvarea radicală a acestui lucru se poate face numai prin prelucrarea separată a semnalelor Y și C (ca în sistemul SVHS sau în PAL Plus).

Totuși, o îmbunătățire a caracteristicii la frecvențe înalte, destul de puțin utilizată, dar semnificativă, este montarea unui condensator C* = 33÷47 pF în paralel cu R1, ca în figura 66.

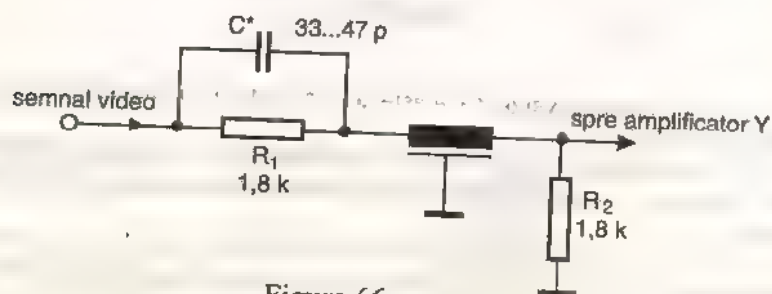


Figura 66.

D6. ADAPTAREA ȘI REGLAREA CORECTĂ A LINIEI DE ÎNTĂRZIERE A SEMNALULUI DE CROMINANȚĂ PAL / SECAM (64 μ s):

În general, liniile uzuale de 64 μ s se adaptează în configurația din figura 67.

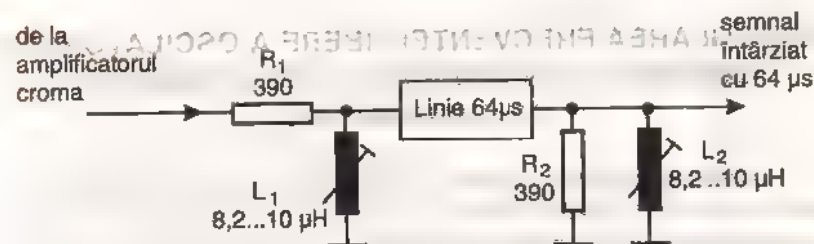


Figura 67.

Reglajul urmărește adaptarea corectă a liniei și împerecherea semnalului direct (care parcurge o cale internă în decodor cu atenuarea tipică de 16 dB) și a semnalului întârziat.

Astfel, de cele mai multe ori, R1 este un semireglabil de 500 Ω în serie cu 150 Ω , L1 este o bobină fixă de 8,2 μ H (sau 10 μ H), R2 este o rezistență fixă de 390 Ω , iar L2 este o bobină reglabilă cu miez.

Astfel, schema va arăta ca în figura 68.

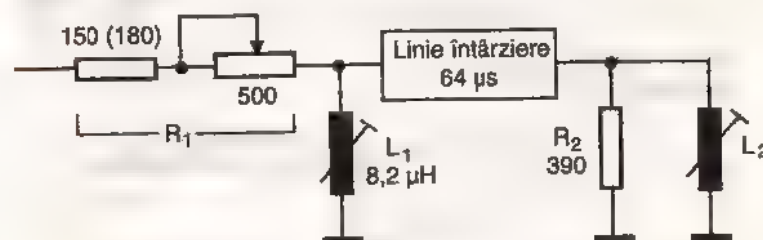


Figura 68.

Cu semireglabilul de 500 ohmi se va realiza egalizarea amplitudinii semnalului direct (după parcurgerea căii din decodor), iar bobina L2 va realiza reglajul fazei semnalului întârziat.

Practic, reglajele se pot face direct pe imagine, de preferat pe bare color, dar și pe alte semnale de calitate, astfel:

- se reglează saturația la maxim și se comută TV pe un canal SECAM;
- se reglează amplitudinea semnalului întârziat din semireglabil până la dispariția structurii de linii a imaginii. (Dacă este disponibil un semnal de bare PAL fără componenta Y, adică bare R-Y și B-Y, se poate face reglajul și pe acestea);
- se comută pe un semnal PAL, de preferat bare color, chiar și o miră a unei stații TV și se reglează bobina L2 până la dispariția structurii fine de linii de pe culorile saturate.

D7. REGLAREA FRECVENȚEI LIBERE A OSCILATORULUI CONTROLAT ÎN TENSIUNE AL DECODORULUI DE CULOARE PAL

În general, oscilatoarele sunt pilotate de un cuarț pe frecvența suportătoare de cromaticitate (4,433619 MHz) sau pe dublul ei și controlate de o tensiune de eroare furnizată de un filtru al unei bucle PLL. Un exemplu este dat în figura 69.

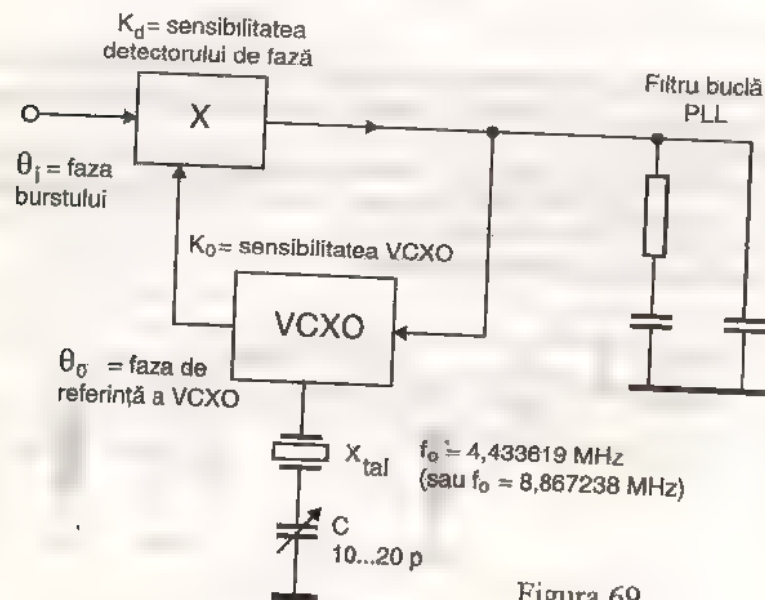


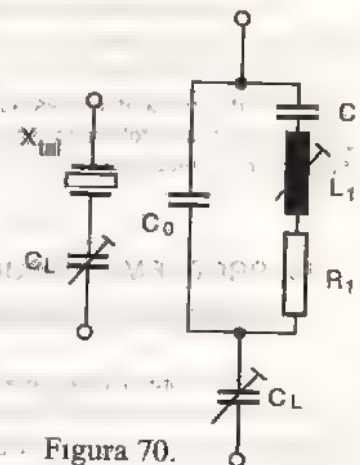
Figura 69.

Rolul oscilatorului este de a reface purtătoarea de cromaticitate (frecvență și fază) pe baza semnalului de sincronizare a purtătoarei (burst) conținut în semnalul de cromaticitate. Pentru o sensibilitate optimă a decodorului este necesar ca frecvența liberă a oscilatorului (în absența sincronizării externe) să fie egală cu cea a purtătoarei (sau dublul ei, după caz). Aceasta garantează o deviație minimă a fazei în comparație cu cea corectă și o plajă de prindere maximă.

Schema echivalentă a unui cristal de cuarț (de tipul celor utilizate în mod obișnuit în TV color) este dată în figura 70.

Frecvența de rezonanță a cuarțului cu condensatorul C_L este:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{L_1 C_1 (C_0 + C_L)}{C_1 + C_0 + C_L}}}$$



Prin reglarea trimerului C_L se obține frecvența liberă a oscilatorului.

Pentru un cristal de 4,433619 MHz de tipul Philips 4322143/144 dăm valorile tipice:

$$\begin{aligned} R_1 &= 50 \Omega; \\ C_1 &= 20 \text{ pF}; \\ C_0 &= 5,5 \text{ pF}. \end{aligned}$$

Pentru un cristal de 8,867238 MHz valorile tipice sunt apropiate:

$$\begin{aligned} R_1 &= 60 \Omega; \\ C_1 &= 22 \text{ pF}; \\ C_0 &= 5,5 \text{ pF}. \end{aligned}$$

În general, pentru fiecare tip de circuit integrat decodor de culori, fabricantul dă o metodă de reglare a frecvenței libere. Mai jos, prezentăm metodele de reglare pentru unele tipuri uzuale de circuite integrate.

Ca regulă pentru reglarea frecvenței libere, se recepționează un semnal PAL de bare color cu saturație 75%, de preferat de la o stație de emisie sau de la un generator, dar cu o foarte bună stabilitate a frecvenței purtătoare de cromaticitate. Pinul de saturație a culorii se pune la V_{cc} , iar, dacă este cazul, pentru decodare multisistem, se forțează în PAL (deși uneori nu este obligatoriu).

f_o (MHz)	C.I. decodor	Metoda de reglare
8,86	TDA3560/3561	Scurtcircuit între pinii 21 și 22, pinul 6 la +12 V
8,86	TDA4555/4556/4557/4650	Pin 28 la +12 V, saturația la maxim
8,86	TDA4510	Pin 11 la GND, saturația la maxim
4,43	TDA8362	Pin 26 la +8 V (mai puțin versiunea TDA 8362-N5)
4,43	TDA7698AP/KA 2154	Pin 12 la +12 V prin 10 k Ω , scurt la bobina de la pinul 10 (burst cleaner)
4,43	AN5601 K	Pin 3 la +12 V, pinii 8 și 9 în scurt

De remarcat că unele circuite integrate, de exemplu TDA8362, sunt realizate astfel încât să nu fie necesar un reglaj al frecvenței libere a oscilatorului de 4,43 MHz. Aceasta se realizează prin utilizarea unui cristal cu toleranța mai mică de 100 Hz și a unui condensator C_L cu toleranța mai mică 2% și cu coeficient termic nul (notat NPO = negative-positive zero, în unele scheme) și o realizare specială a circuitului integrat, care garantează funcționarea corectă în condițiile de mai sus.

În practică și celelalte circuite integrate pot funcționa similar, dacă se respectă unele condiții minime, care sunt aceleași ca mai sus.

Autorii chiar recomandă ca, ținând cont de fiabilitatea redusă a trimerelor, indiferent de producător, acestea să fie înlocuite cu condensatoare fixe de calitate, stabile termic și cu toleranță redusă, după determinarea valorii optime prin metoda stabilirii frecvenței corecte.

D8. PROBLEME PE SUNET CU SUBTITRAREA (FILMELOR) LA IMAGINI CU CONȚINUT MARE DE ALB (SFÂRÂIT)

Acest simptom poate avea mai multe cauze, printre care: limitarea necorespunzătoare a semnalului FI sunet modulată în frecvență în C.I. amplificator-limitator-demodulator din cauza nivelului redus al semnalului (sau lipsei sensibilității circuitului integrat) și înecarea etajului de ieșire al S.V.C.C. din C.I. FI - cale comună la semnale de frecvență înaltă și nivel mare. De remarcat că ambele tipuri de cauze apar numai la prelucrarea semnalului de FI cu cale comună (nu cu prelucrare separată a FI video și FI sunet).

În etajele de FI cale comună de tip mai vechi acest tip de zgomot, denumit zgomot de intercarier (între purtătoarele video și sunet) putea avea nivel deranjant din cauza proiectării neatențe a etajelor respective cu componente discrete. În etajele realizate cu C.I., această problemă s-a rezolvat în cea mai mare măsură, chiar dacă unele circuite integrate sunt mai performante decât altele.

a) Nivelul scăzut al purtătoarei modulate cu FI sunet poate avea diferite cauze, dintre care enumerăm: caracteristică amplitudine-frecvență necorespunzătoare a instalației de antenă, cu cădere mare în zona FI sunet, caracteristică amplitudine-frecvență necorespunzătoare a selectorului de canale (din ce în ce mai rar întâlnit), filtru cu undă de suprafață necorespunzător (în special în cazurile unor intervenții necorespunzătoare de tipul conversiei de sunet 5,5 MHz/6,5 MHz), filtru FTZ neeliminat (aceeași cauză ca mai sus), sensibilitate scăzută a circuitului integrat (o atenție specială prezintă TDA8362).

Circuitul integrat TDA8362 prezintă ca particularitate deosebită în zona FI sunet lipsa totală a necesității reglajelor. Schema bloc a secțiunii FI sunet din circuitul integrat TDA8362 este dată în figura 71. Aceasta se realizează prin montarea la intrarea amplificatorului FI a unor filtre ceramice și prin demodulatoru PLL în bandă largă, care poate demodula semnale modulate în frecvență în banda 4,5 MHz ÷ 6,5 MHz, ceea ce acoperă toate normele existente, care au sunetul modulată în frecvență.

Datorită benzii largi a demodulatorului, acesta este sensibil și la semnale parazite. Practic, semnalele utile pot fi 4,5 MHz (norma M), 5,5 MHz (B/G), 6 MHz (I), 6,5 MHz (normele D/K), iar acestea se separă cu filtre ceramice trece-bandă. din cauza răspunsurilor parazite care pot apare, firma Philips recomandă comutarea acestor filtre (manuală sau automată) Dăm un exemplu de utilizare pentru normele B/G, conform figurii 72.

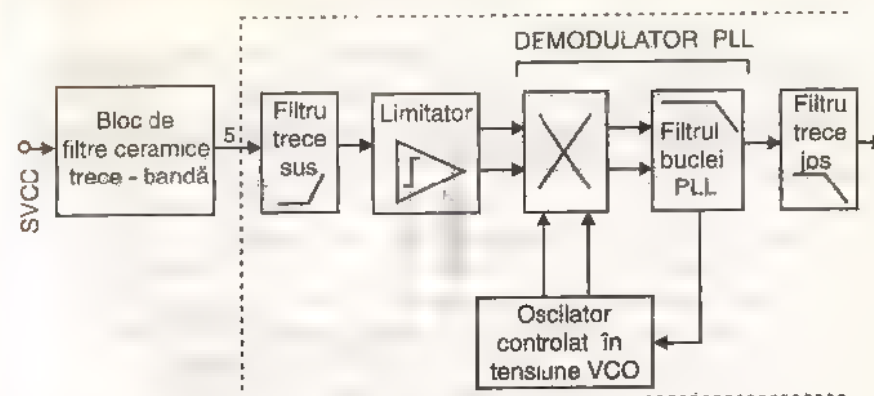


Figura 71.

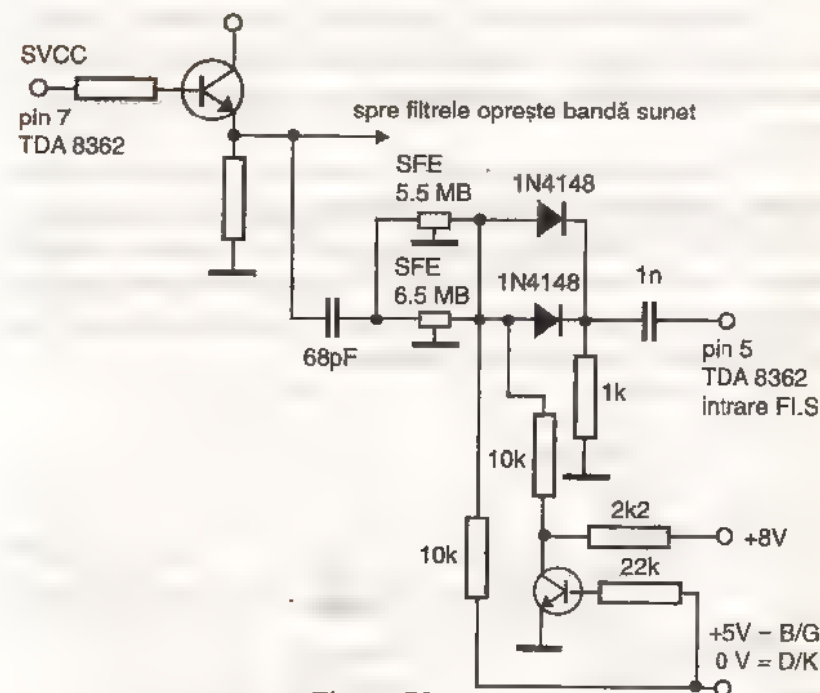


Figura 72.

Comanda B/G sau D/K poate fi furnizată de microcontrolerul CTV322/222 sau CTV320/220, care are posibilitatea de memorare a sistemului în același timp cu memorarea informației de acord corespunzătoare unui anumit program. Menționăm că se mai utilizează și punerea în paralel a celor două filtre, ca în schema din figura 73, dar nu recomandăm acest tip de conectare, ținând cont și de sensibilitatea redusă a acestui circuit integrat (1 mV comparativ cu 50 μV la TBA120).

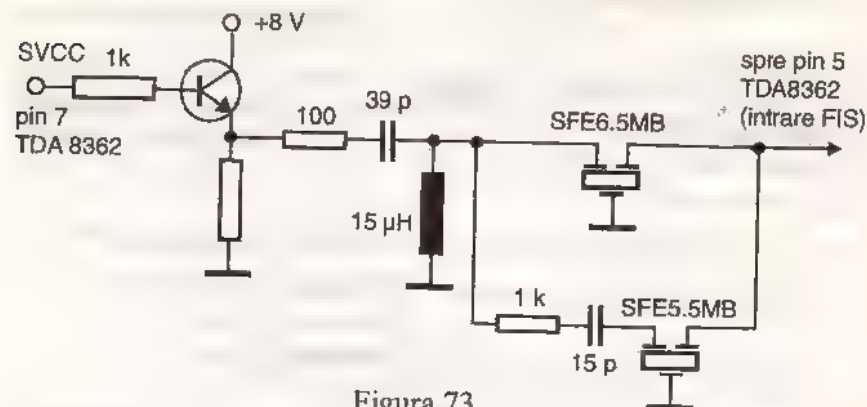


Figura 73.

b) Încercarea semnalului SVCC apare datorită limitării curentului debitat de etajul de ieșire a circuitelor integrate de prelucrare a FI, în special atunci când sarcina o constituie filtrele ceramice oprește-bandă (de rejecție a semnalelor de FI-sunet).

Pentru a evita aceasta se iau o serie de măsuri, cum ar fi: intercalarea unui etaj repetor între ieșirea SVCC și grupul de filtre de rejecție. De asemenea, este util a se intercala un repetor distinct și spre grupul de filtre trece-bandă, menționate anterior. Curentul furnizat de aceste repetitoare, în special cel dinaintea filtrelor trap trebuie să fie suficient pentru a nu fi limitat. Adaptarea recomandată de autori pentru etaje bistandard este prezentată în figura 74.

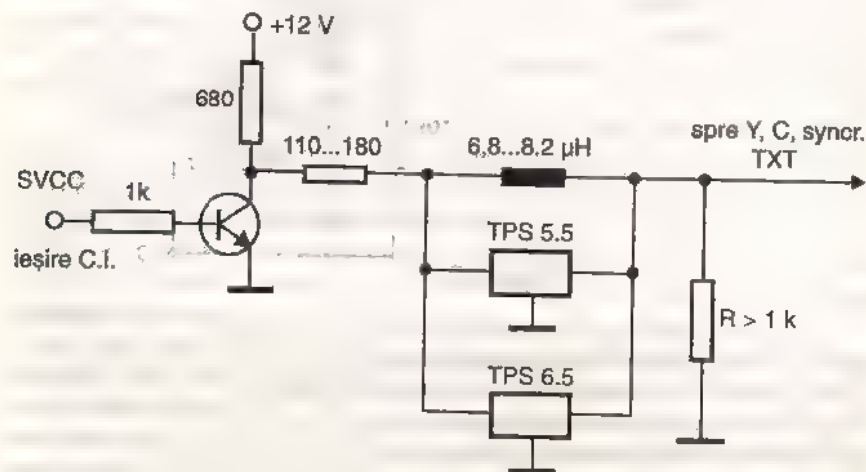


Figura 74.

D9. CIRCUITE DE COMPENSARE A FAZEI ORIZONTALE (H) ȘI DIMENSIUNII VERTICALE (V) CU VARIAȚIA CURENTULUI DE FASCICUL

Este cunoscut faptul că o dată cu creșterea curentului de fascicul, dimensiunea verticală se mărește, în special datorită scăderii tensiunii de FIT, datorită consumului. Totodată timpii de comutație ai tranzistorului final linii se modifică, ducând la variația fazei H ceea ce înseamnă modificarea poziției orizontale a imaginii.

Prezentăm în continuare o metodă de compensare atât a dimensiunii V, cât și a fazei H, pe baza informației furnizate de valoarea medie a curentului de fascicul, circuit care servește totodată și la limitarea acestei valori medii. Schema de principiu din figura 75 este utilizată în TV NEI, dar poate fi adaptată și la alte tipuri de TV care sunt realizate cu circuite integrate care realizează funcții asemănătoare (TDA4505, TDA8362 etc.).

Compensarea se realizează prin modificarea curentului furnizat generatorului de rampă V și comparatorului de fază 2 al circuitului de comandă a deflexiei H, în funcție de curentul de fascicul.

D10. MODURI DE SINCRONIZARE ÎN TELEVIZOARELE CU TELETEXT (TXT)

În mod normal, decodoarele de teletext pot fi conectate în „serie” sau „în paralel”.

a) Modul de conectare în serie este prezentat în figura 76.

În acest mod, la intrarea sincroseparatorului de impulsuri H și V se aplică ori semnalul S.V.C.C. de la intrare, prelucrat printr-un etaj tampon, în mod TV, ori un semnal de sincronizare a generatoarelor de caractere de teletext în modul TXT. Prin întreruperea semnalului de intrare în TV (la borna de antenă), dacă TV este comutat în mod TXT, atunci decodorul de teletext va produce un semnal de sincronizare intern, produs de bucla PLL a acestuia în stare liberă (nesincronizată), iar semnalul de teletext este vizibil în continuare sincronizat.

În mod MIX semnalul va fi desincronizat.

b) Modul de conectare paralel este prezentat în figura 77.

În acest mod de conectare, atât imaginea, cât și caracterele de teletext sunt sincronizate de semnalul video complex. Deși acest mod de conectare este cel mai simplu (decodorul se montează în paralel pe montajul existent), acesta prezintă dezavantajul unei sincronizări proaste a caracterelor de teletext în condițiile unui semnal slab în antenă. Dacă semnalul dispăre, dispăre și sincronizarea, indiferent de modul de lucru.

Aceste două moduri prezintă fiecare atât avantaje, cât și dezavantaje, dar datorită sincronizării superioare, se preferă modul serie. Acest mod se poate apli-

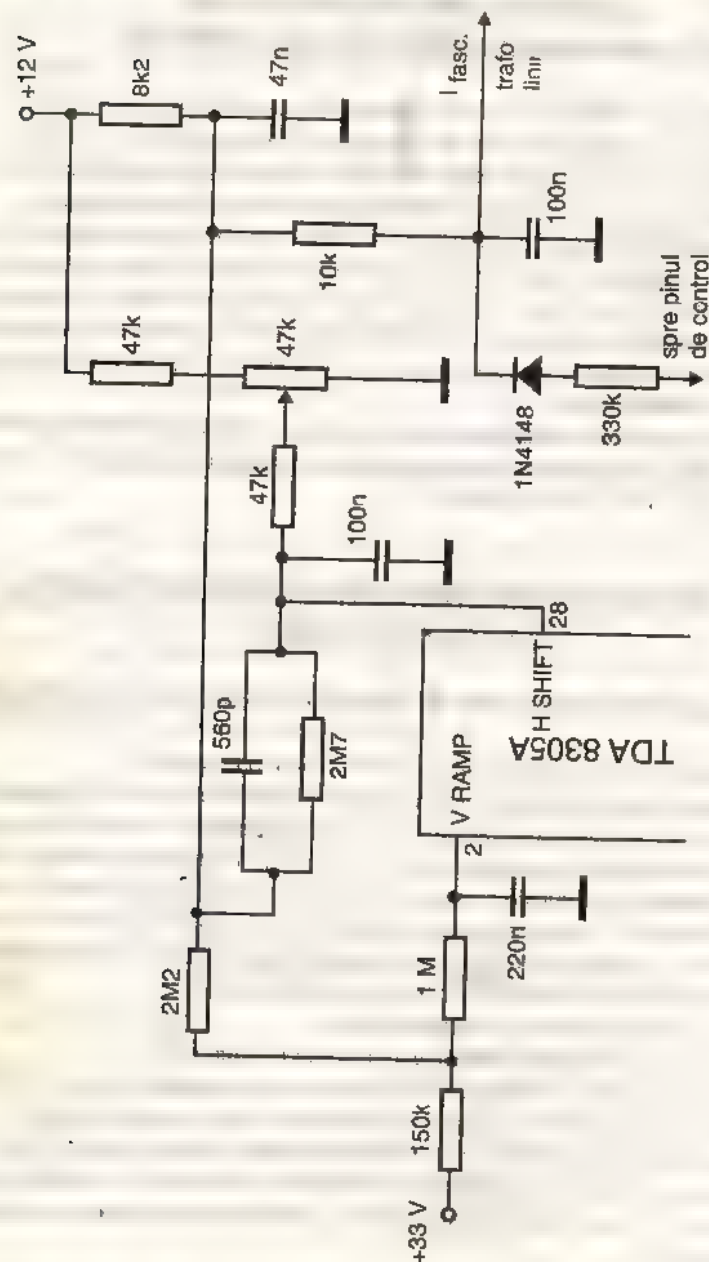


Figura 75.

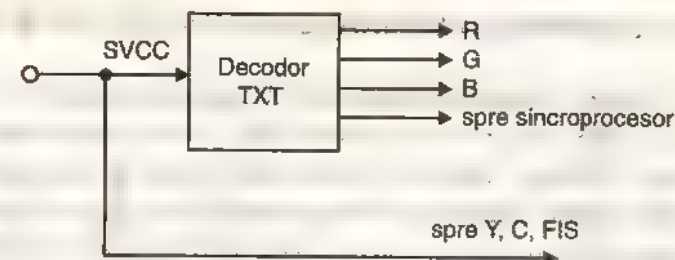


Figura 76.

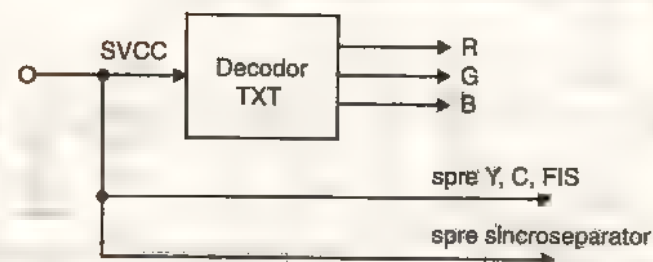


Figura 77.

ca numai la TV la care intrarea sincroseparatorului este disponibilă (de exemplu, la TDA4505, TDA8305A). Un dezavantaj al acestei conexiuni îl constituie următoarea situație (dar este o situație mai mult teoretică, de test): TV este comutat în mod TXT și dispare semnalul din antenă. În acest moment semnalul de sincronizare fiind prezent (furnizat de decodor), există și semnalul IDENT care nu activează funcția MUTE și pe sunet apare un zgomot supărător; în plus, AFC-ul microcontrolerului este activ și „tras” pe zgomot, pe altă frecvență, la apariția din nou a semnalului în antenă, AFC-ul rămâne „agățat” în altă parte, ceea ce necesită comutarea în mod TV, rechemarea programului și din nou apelarea TXT, cu căutarea din nou a paginii etc.

Acest dezavantaj nu există la modulul paralel deoarece cu dispariția sincronizării dispare semnalul IDENT și AFC devine inactiv, astfel că nu rămâne „agățat”.

La circuitele la care intrarea sincroseparatorului nu este disponibilă, nu se poate aplica modul de conectare serie, devenind obligatorie conexiunea paralel.

Menționăm că există o altă conexiune numită SCAN LOCKED MODE, în care sincronizarea caracterelor de teletext se face prin semnale provenite direct de la etajele de baleiaj vertical și orizontal, caracterele rămânând stabile pe ecran, fiind sincronizate chiar și pe frecvența liberă, fără semnal. Totuși, pentru acest tip de sincronizare este necesar un microcontroler de generație mai nouă care să apeleze registre interne ai circuitelor integrate de TXT, de exemplu, SAA5254, 5249, 5244 care permit funcționarea în acest mod. Un astfel de microcontroler este CTV360S.

D11. COMBINAREA SEMNALELOR OSD CU CELE DE TXT

În general, semnalele de OSD și de TXT se aplică aceluiași intrări R, G, B, FB ale circuitelor integrate de tip matrice RGB sau care conțin matricea RGB (TDA3504, TDA3505, TDA4580, TDA8362 etc.). Aceste semnale digitale pot fi comutate și aplicate separat printr-un circuit integrat foarte utilizat în acest scop de tipul 74HC241P (sau variante, cum ar fi 74HCT241P, realizate în diverse tehnologii, dar cu aceeași funcționare, eventual cu nivele logice diferite).

Un mod de conectare este prezentat în figura 78.

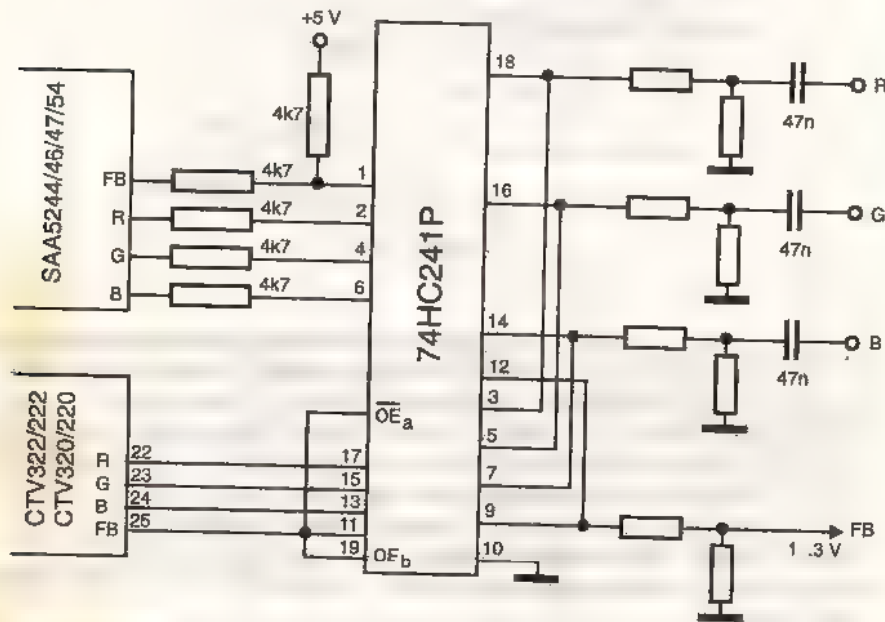


Figura 78.

Un alt mod de atac al matricei RGB îl constituie „sumarea” semnalelor prin circuite SAU realizate cu diode, ca în figura 79.

Dacă se aplică această schemă de principiu pe ecran în mod TXT vor apare semnalele OSD suprapuse, uneori cu nuanțe obținute prin continuarea celor două tipuri de semnale.

Este posibil ca, deși unele funcții să fie afișate, ele să nu fie executate deoarece intrările R, G, B nu permit această (exemplu tipic: saturația și, uneori, contrastul).

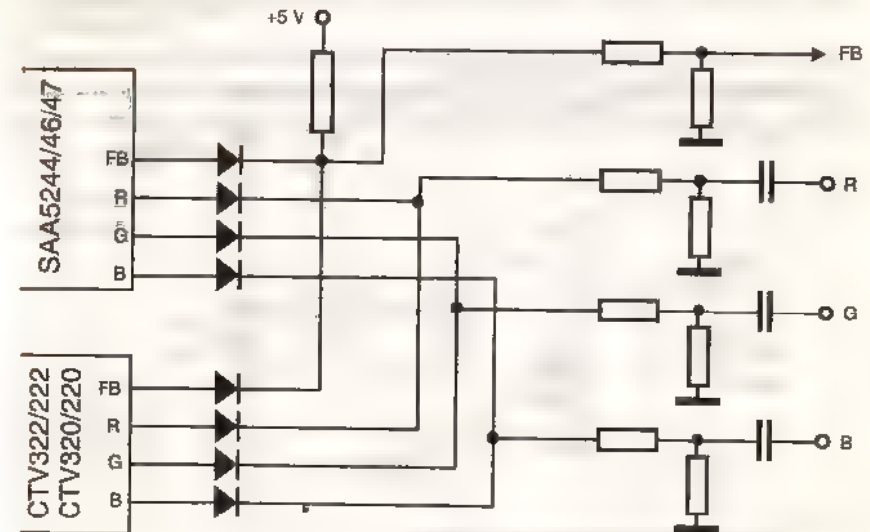


Figura 79

D12. OSCILAȚII ÎN CIRCUITELE DE RAA

Uneori, la unele tipuri de TV, în anumite condiții de semnal, în special la comutarea de pe un canal cu nivel mic pe un canal cu nivel mult mai mare, se constată că televizorul rămâne desincronizat sau că revine greu la starea normală. Cauza o constituie „agățarea” buclei de RAA în sensul rămânerii tensiunii de RAA pentru amplificare maximă, după comutare (în timpul comutării, între canale, tensiunea „sare” pe maxim, urmând ca în mod normal să revină la nivelul optim după comutare).

Buclea de RAA este o buclă de reacție negativă, ca în figura 80.

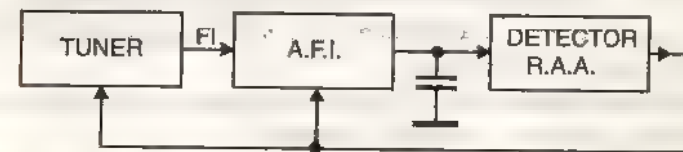


Figura 80.

Practic, comanda se face ca în figura 81.

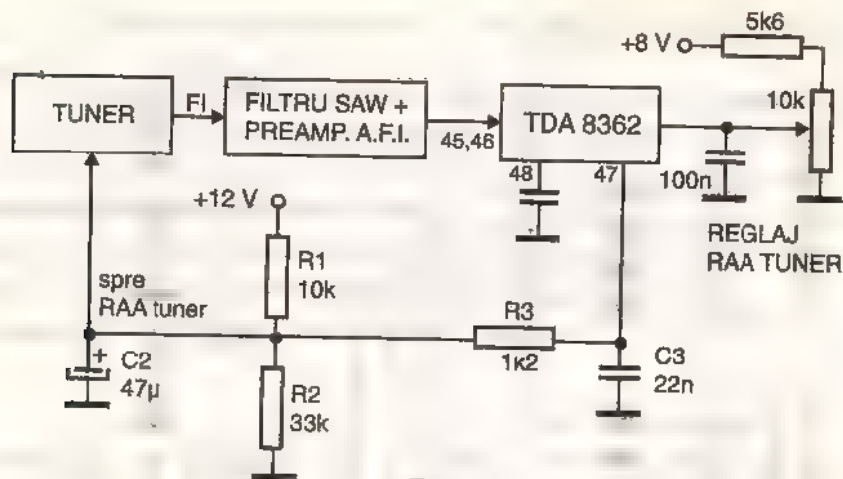


Figura 81.

Rolul componentelor este următorul:

- C_1 stabilește constanta de timp a detectorului și variația semnalului SVCC la ieșirea C.I. prin variația semnalului de intrare FI; acesta este dat, în general, în catalogul de C.I. și este bine a se respecta indicația producătorului C.I.;

- C_2 stabilește constanta de timp a RAA tuner și are valoarea tipică 33-47 μ F;

- C_3 - condensator antioscilație;

- R_3 stabilește valoarea minimă a tensiunii RAA tuner - circa 1,5 V (amplificare minimă), care nu este prezentă în toate cazurile;

- R_2 stabilește valoarea maximă a tensiunii RAA tuner (pentru amplificare maximă), această tensiune este tipic 7-8 V, uneori chiar 9 V;

- R_2 în paralel cu R_3 este rezistența de sarcină a amplificatorului de RAA din circuitul integrat și stabilește câștigul buclei.

În general, pentru o variație mică a semnalului de FI de la ieșirea selectorului într-o plajă cât mai largă a variației semnalului la antenă, este necesar un câștig mare al buclei, ceea ce înseamnă R_2 , R_3 de valori mari.

Totuși, un câștig mare al buclei poate duce ușor la intrarea în oscilație, corelat și cu un selector cu amplificare mare, existența preamplificatorului de FI, trasee de masă incorect realizate etc.

Deși este dificil de rezolvat o asemenea problemă care constituie un defect de proiectare, propunem unele soluții accesibile:

a) înlocuirea selectorului cu unul cu amplificare mai mică, dar uneori chiar cu trasee de masă interne diferite, practic cu un selector provenit de la alt fabricant;

b) modificarea valorilor R_1 și R_2 din schema de mai sus (figura 81) în sensul reducerii valorilor, ținând cont ca tensiunea maximă de RAA tuner să fie menținută, iar curentul maxim prin tranzistorul de ieșire al amplificatorului de RAA să nu fie depășit,

c) reducerea amplificării tranzistorului preamplificator FI (dacă există) prin modificarea factorului de reacție negativă, ca în una dintre cele două variante prezentate în figurile 82 și 83 descrise pe larg la paragraful D 16 (Etajul preamplificator FI-cale comună).

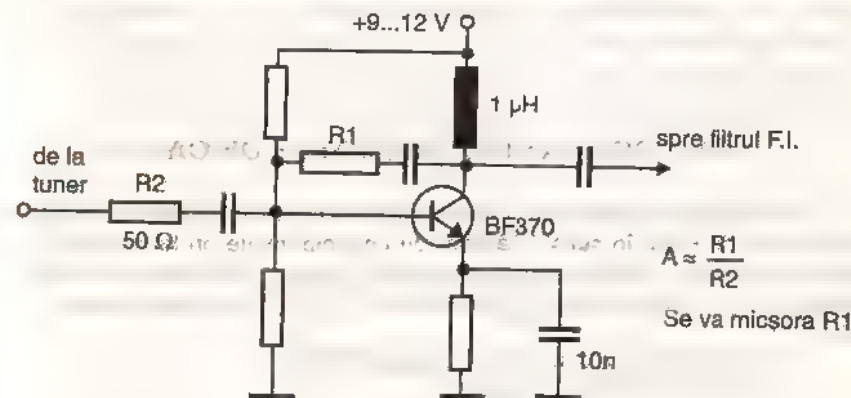


Figura 82.

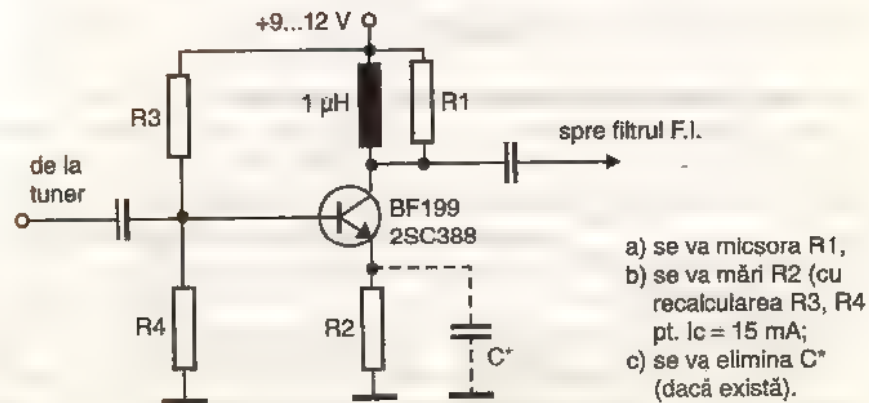


Figura 83.

- a) se va micșora R_1 ,
b) se va mări R_2 (cu recalcularea R_3 , R_4 pt. $I_c = 15$ mA;
c) se va elimina C^* (dacă există).

d) o altă „metodă” întâlnită chiar într-o schemă industrială, dar care, evident, nu este prea tehnică și constituie mai mult o soluție de „urgență”, o constituie reducerea tensiunii maxime de reglaj a amplificării selectorului, în acest caz selectorul va lucra cu amplificare redusă, chiar fără semnal. Deși nu suntem de acord cu această metodă din punct de vedere tehnic, totuși, în condiții de amator, cu semnal cunoscut, se poate aplica, fiind ieftină. În schema din figura 81 se reduce valoarea lui R_2 , sau se mărește R_1 , astfel ca $U_{RAA \max} = 6V$ (în loc de 7-8 V). Amplificarea selectorului nu va mai atinge maximumul, dar este posibil, în anumite condiții, ca în timpul comutărilor, bucla RAA să nu se mai „agațe”.

D13. OSCILAȚII ÎN CIRCUITELE DE CAF

Oscilațiile în circuitele de CAF se manifestă oarecum similar cu oscilațiile în circuitele de RAA, în sensul că apar de cele mai multe ori la comutări, iar imaginea pe ecran va fi relativ desincronizată, dar nu din cauza amplificării excesive, ci din cauza „agățării” tensiunii de CAF și modificarea tensiunii de acord

Există, în principiu, două tipuri de circuite CAF:

a) Cu reglare analogică (figura 84).

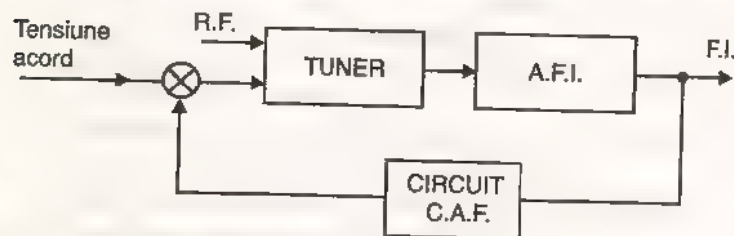


Figura 84.

b) Cu reglare digitală, prin microcontroler (figura 85).

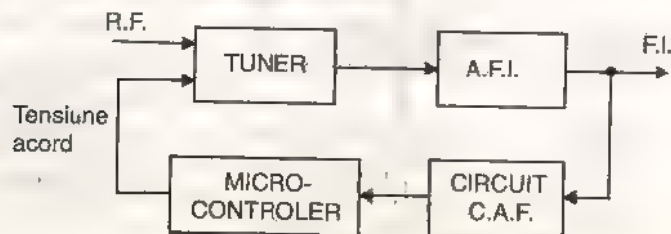


Figura 85.

Posibilitatea apariției oscilațiilor este inexistentă în sistemele cu control digital, datorită faptului că bucla nu este inclusă în domeniul timp. În aceste sisteme, tensiunea analogică de la detectorul CAF se aplică microcontrolerului care o prelucreză (eșantionează) printr-un convertor analog-digital. Aceasta este „adunată” cu „tensiunea” digitală de acord a diodelor varicap (în realitate impulsuri dreptunghiulare cu factor de umplere variabil), iar impulsurile rezultate sunt integrate prin celule RC.

În aceste condiții, este de neînțeles de ce unii fabricanți de televizoare montează în paralel cu circuitul digital de reglare și un circuit analogic, care duce la pericolul apariției de oscilații în buclă prin închiderea acestuia în domeniul timp

În toate cazurile în care a fost îndepărtată anterior conexiunea analogică, bucla de CAF nu și-a deteriorat performanțele. Un exemplu îl constituie schema de principiu din figura 86:

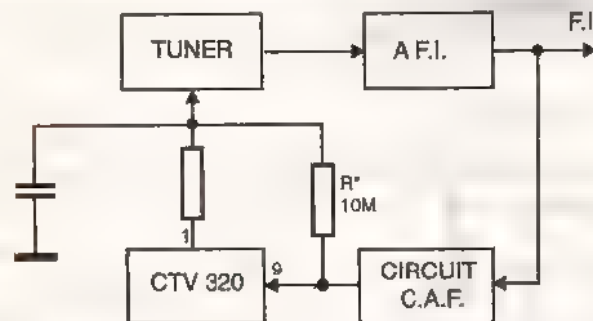


Figura 86.

Rezistența R^* de 10 MΩ se poate elimina fără probleme, deoarece circuitul din microcontroler este extrem de eficient.

Fără a intra în detalii teoretice, să menționăm că în sistemele analogice de reglare (tensiunea de reglare AFC nu este furnizată microcontrolerului, ci direct tunerului, ori pe pinul AFC existent, ori printr-o rezistență de valoare mare pinului de acord). Posibilitatea de a intra în oscilație este dată în special de existența mai multor poli în buclă, ceea ce creează defazajul necesar.

Un caz tipic în care pot să apară probleme este înlocuirea selectorului existent, cu care TV funcționează corect, cu un selector de altă fabricație, în vederea îmbunătățirii performanțelor sau în scopul depanării, când există selectorul original. Un pericol real îl constituie selectorul hiperband tip SAMSUNG TBD1-HYPV15A, care are conectate intern trei rezistențe de 1 MΩ între pinul de CAF și pinul VT.

Astfel, reglarea AFC se realizează și analogic, iar dacă sistemul era analogic produce apariția de noi poziții.

Un caz practic de intrare în oscilație cu acest tip de selector îl constituie montarea pe TV Audisonic AU 9320.

În schimb, în sisteme cu control digital al AFC, cu microcontrolerul CTV322, în TV Audisonic 9220T, 9213T, Nippon CT20T etc., selectorul se comportă foarte bine. Trebuie precizat că datorită conexiunii menționate între pinul VT și AFC cu cele trei rezistențe care în curent continuu dau o valoare echivalentă de 330 k Ω , este posibil ca la tensiuni mici de acord (în jurul a 1-1,5 V), dacă valoarea rezistențelor din integrator este mare, această tensiune să crească în valoare prin aportul de curent adus la rezistențele de polarizare a pinului AFC, polarizat la circa 6 V.

Este bine, în acest caz, ca rezistențele din divizor să se facă de 10 k Ω și rezistențele din integrator să se micșoreze, eventual măbind condensatorul rețelei RC la circa 0,33 μ F pentru menținerea constanțelor de timp și evitarea apariției de brum pe imagine (figura 87).

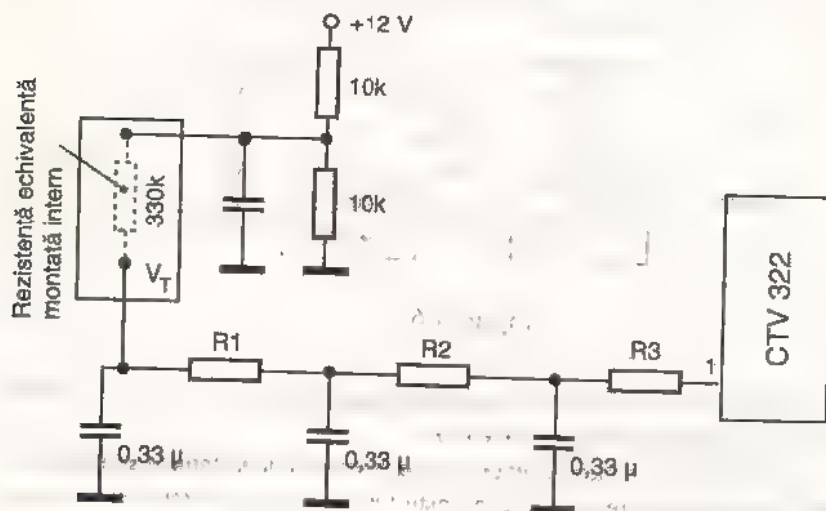


Figura 87.

Dacă sistemul intră în oscilație pe CAF, se va urmări:

- în sistemele digitale, eliminarea conexiunii analogice directe între tensiunea de reglare CAF și tensiunea de acord sau pinul CAF și tensiunea de acord sau pinul CAF al selectorului;
- în sistemele analogice, înlocuirea selectorului cu unul de altă proveniență, eventual fără conexiune rezistivă internă, ca în exemplul de mai sus.

D14. OSCILAȚII ÎN ZONA RF-FI (SELECTOR + AFI CALE COMUNĂ)

O problemă care poate părea curioasă la prima vedere, o constituie luminizitatea diferită a ecranului, de la stânga la dreapta, ca în figura 88.

De fapt, luminozitatea variază într-un fel de degrade, progresiv, nu cu zone delimitate concret.

Explicația o constituie variația nivelului de negru în S.V.C.C. la ieșirea demodulatorului video datorită unei tendințe de oscilație (vezi figura 89).



Zonă mai luminoasă Zonă mai întunecată

În loc de un nivel de negru constant, acesta are o neuniformitate care se manifestă pe ecran ca o variație a luminozității.

Figura 88.

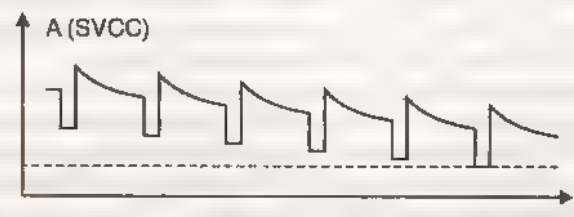


Figura 89.

Cauzele pot fi: amplificarea prea mare a lanțului RF-FI, bucle de masă neconectate, filtraje, decuplări necorespunzătoare ale tensiunilor de alimentare etc.

Ca rezolvare, trebuie verificate cauzele de mai sus, similar ca la oscilațiile din bucla de RAA, iar uneori o metodă care dă rezultate spectaculoase este înlocuirea selectorului cu altul de altă fabricație. Ca și în cazurile oscilațiilor în buclele RAA sau CAF, nu banda de frecvențe a selectorului este determinantă (standard, CATV, hiperband), ci realizarea internă, amplificarea, realizarea traseelor interne de masă, radiații parazite etc.

Menționăm că în cadrul laboratoarelor dotate tehnic, tendințele de oscilație pot fi vizualizate cu un analizor de spectru (figura 90).

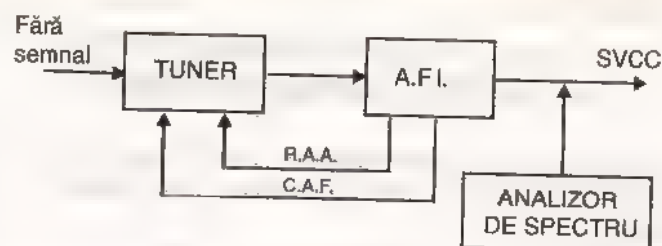


Figura 90.

Se variază acordul selectorului de canale pentru diferite frecvențe și se vizualizează zgomotul pe ecranul analizorului. Dacă apar anumite neuniformități, supracreșteri care nu pot fi puse pe seama zgomotului, atunci avem o tendință de oscilație la acele frecvențe care corespund tensiunii de acord.

D15. PROTECȚIA CIRCUITELOR INTEGRATE LA DESCĂRCĂRI ÎN TUBUL CINESCOP

Circuitele integrate, ca și alte componente care sunt conectate prin terminale lungi pot fi ușor deteriorate de descărcări în tubul cinescop dacă acele terminale pot culege energie electrostatică și electromagnetică importantă. Tuburile SOFT-FLASH reduc acest efect, dar nu elimină necesitatea protejării adecvate a circuitelor și componentelor.

Nivele reduse de energie pot deteriora circuitele integrate MOS, dar experiența cu circuitele de teletext și cu alte circuite MOS arată că operarea sigură poate fi asigurată prin măsuri de securitate cunoscute, cum ar fi:

1. Legăturile între diferite subsisteme vor fi cât mai scurte posibil;
2. Firele de conexiune vor fi ținute cât mai departe de tubul cinescop;
3. Se vor utiliza rezistențe serie la capetele traseelor lungi (cât mai aproape de pinii circuitelor integrate) împreună cu condensatoare de decuplare de inductanță redusă; masa condensatoarelor de decuplare va fi cât mai aproape de punctul de masă al circuitului integrat respectiv;
4. Se vor utiliza bare de alimentare decuplate corespunzător;
5. Se vor conecta masele subsistemelor la o conexiune centrală de masă;
6. Se vor utiliza tranzistoare buffer acolo unde nu pot fi utilizate circuite de protecție RC.

D16. ETAJE DE FRECVENȚĂ INTERMEDIARĂ CALE-COMUNĂ (FI-C.C.) MODERNE

În TV color uzuale, fabricate în ultimii ani, prelucrarea semnalului de la antenă până la obținerea S.V.C.C. se realizează cu ajutorul unui tuner, un preamplificator FI cu tranzistor (opțional), un filtru SAW și un circuit integrat de FI.

1. Etajul preamplificator FI cale-comună

Etajul preamplificator de FI cale-comună are rolul de a ridica nivelul semnalului de FI de la ieșirea selectorului de canale pentru a compensa parțial atenuarea introdusă de filtrul cu undă acustică de suprafață (tipic 20-30 dB), precum și de a oferi impedanțele corespunzătoare de sarcină la ieșirea selectorului de canale, respectiv pentru atacul filtrului cu undă acustică de suprafață (SAW). Compensarea atenuării este necesară în vederea menținerii unui factor de zgomot corespunzător al lanțului de radiofrecvență (selector, etaje de FI), deși amplificarea globală ar fi suficientă și în lipsa etajului preamplificator FI.

O distribuție tipică a câștigului pe lanțul de radiofrecvență până la intrarea circuitului integrat este dată în figura 91. Menționăm că valorile date sunt estimate, în vederea explicării calitative a rolului preamplificatorului FI, în cazurile concrete putând exista unele variații de la datele prezentate.

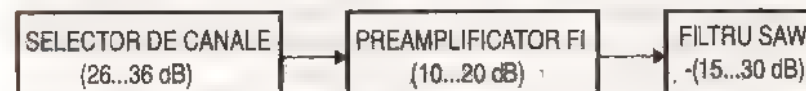


Figura 91.

Se observă că dacă nu ar exista preamplificatorul de FI, câștigul de conversie al selectorului ar fi anulat de pierderile din filtrul SAW. În acest caz, raportul semnal/zgomot existent la intrarea selectorului nu ar fi menținut, ci ar fi deteriorat într-o oarecare măsură de factorul de zgomot al etajului mixer din selector, care este important.

Dar este posibil ca etajul preamplificator FI să introducă și efecte nedorite în cazul unei amplificări excesive. Acestea sunt în principal următoarele:

a) Amplificare globală excesivă care poate duce la intermodulație și modulație încrucișată (crossmodulație) sau la limitarea vârfurilor purtătoarei de RF, deci micșorarea amplitudinii impulsurilor de sincronizare și modificarea nivelului de negru sau la desincronizare (similar cu reglajul necorespunzător al RAA) pentru semnale mari;

b) Raport semnal/zgomot redus datorită intrării premature în acțiune a RAA selector. Explicația este următoarea: pentru a nu se produce fenomenele de la punctul anterior la nivele mari de semnal la intrare, reglajul de RAA selector nu se poate face decât astfel încât amplificarea etajului de RF al selectorului să fie redusă la nivele prea mici ale semnalului de intrare, care nu pot acoperi zgomotul intern al componentelor.

Pentru selectoarele obișnuite intrarea în acțiune a reglajului de RAA selector trebuie să se realizeze la nivele cuprinse între 1-3 mV (60-70 dBmV). Dacă reglajul se face la nivele mai mari apar fenomenele de la punctul (a), iar dacă se face prea devreme, apare fenomenul de la punctul (b), deci alegerea amplificării preamplificatorului de FI este extrem de importantă pentru a asigura o imagine de calitate pe ecranul televizorului.

Menționăm totuși că, în practică, lipsa preamplificatorului de FI nu duce la scădere dramatică a raportului semnal/zgomot și în multe cazuri este tolerabilă (de exemplu în televizoarele color NEI). Există cazuri în care fabricanții de TV nu introduc acest etaj, suplimentar, realizând o economie de componente cu prețul sacrificării în oarecare măsură a raportului semnal/zgomot. Acest lucru este posibil datorită utilizării unor selectoare și circuite integrate cu amplificare mare și datorită faptului că semnalele uzuale transmise prin instalațiile de antenă (eventual prin cablu) au nivele relativ mari, în plaja de la -6 dBmV până la $+15\text{ dBmV}$ ($0,5\text{ mV} \sim 5,5\text{ mV}$). În acest caz, pentru semnalele din partea inferioară a acestei plaje, scăderea raportului semnal/zgomot este practic nesemnificativă, iar pentru semnale mici, dacă este necesar, se pot utiliza amplificatoare externe, ieftine, acordate în canalul respectiv, cu zgomot oricum mult mai mic decât al oricărui tip de selector. De asemenea, un alt motiv pentru neintroducerea preamplificatorului FI îl poate constitui faptul că o amplificare globală mai mică a lanțului de RF reduce mult posibilitatea apariției oscilațiilor nedorite, manifestate prin înnegrirea ecranului la anumite frecvențe, zgomote anormale pe sunet „agățări” la comutarea canalelor etc. Tendințele de oscilație pot fi urmărite cu un analizor de spectru conectat la ieșirea SVCC fără semnal de intrare, deci cu câștig maxim pe lanț. Eventuale vârfuri anormale pe ecranul analizorului indică tendința de oscilație.

Este posibil ca, prin înlocuirea selectorului original de canale cu un altul de alt tip, din diferite motive (defectare, mărirea benzii recepționate etc.) să apară tendințe de oscilație manifestate prin „agățare” în bucla de RAA la comutarea unor canale, în general, de la un canal cu nivel mic la un canal cu nivel mult mai mare. Tensiunea de comandă RAA rămâne mare, pentru comanda selectorului acordat pe un canal cu nivel mic, dar canalul recepționat are nivel mare și se produce desincronizarea. Uneori, reducerea amplificării preamplificatorului de FI poate rezolva problema oscilațiilor, dar este necesar ca aceasta să fie realizată în deplină cunoștință de cauză (se poate realiza și fără aparate speciale, numai prin calcule), deoarece implică practic reproiectarea căii de RF a televizorului. Menționăm că posibilitatea apariției oscilațiilor în bucla de CAF este mult redusă în sistemele la care CAF-ul se realizează prin intermediul microprocesorului, deoarece în acest caz bucla nu este închisă în domeniul timp. La sistemele la care CAF-ul se realizează direct, prin informația de la CI de FI-CC, acționând direct asupra selectorului, posibilitatea apariției oscilațiilor CAF este reală. Acest tip de oscilații se manifestă în general tot prin „agățare” la comutarea anumitor canale.

2. Filtre cu undă acustică de suprafață

Filtrele cu undă acustică de suprafață având structura internă ca în figura 92 a, sunt componente pasive având caracteristica de filtru de bandă.

În figura 92 b este prezentat simbolul unui filtru SAW (cu 5 pini) de tip inter-carrier, având structura internă dată în figura 92 c; în figura 92 d este prezentat simbolul unui filtru SAW (cu 10 pini) având căi separate FI video-sunet. Funcționarea lor are la bază fenomenul propagării undelor mecanice (acustice) pe suprafața unui cristal.

Pe un substrat piezoelectric de niobat de litiu monocristalin se evaporă un strat de aluminiu. Printr-o tehnică specială se prelucrează precis o serie de electrozi întrepătrunși care acționează ca traducătoare de intrare, respectiv ieșire. Substratul se lipește apoi pe o folie metalică drept suport și se conectează cu fire terminale

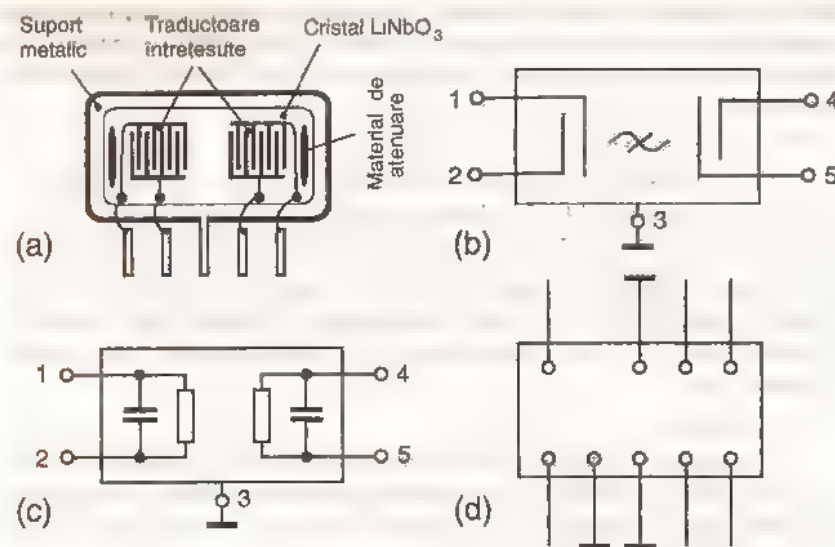


Figura 92.

Dacă la intrarea filtrului se aplică un semnal electric, atunci traductorul de intrare va genera unde mecanice de suprafață (acustice) care vor produce semnal electric în traductorul de ieșire. Traductoarele acționează ca „antene” de emisie-recepție. În funcție de structura traductorului se obțin caracteristici de „antena” foarte diverse. Pot fi astfel stabilite frecvența centrală, forma caracteristicii de trecere și timpul de întârziere de grup prin numărul, lungimea, ordonarea și distanța traductoarelor. Caracteristicile traductoarelor de intrare, respectiv de ieșire, stabilesc caracteristica de transfer a filtrului. Un avantaj deosebit al acestui tip de filtre îl constituie faptul că timpul de întârziere a grupului poate fi realizat independent de caracteristica de frecvență, în funcție de necesități.

În comparație cu filtrele clasice de selectivitate concentrată cu elemente LC care încă se mai întâlnesc la unele televizoare de construcție veche, filtrele SAW au unele avantaje importante:

- asigură o reproductibilitate foarte bună a AFI;
- reglarea televizorului este mult simplificată (un specialist cu experiență poate realiza satisfăcător reg area integrală a căii comune direct pe semnalul emis de stațiile TV);
- suprafața filtrului SAW este de maxim $0,5\text{ cm}^2$.

Datorită faptului că filtrele SAW se bazează pe interferența undelor mecanice de suprafață și nu pe rezonanță, acestea au unele proprietăți care diferă de cele ale filtrelor clasice cu bobine. Acestea sunt:

a) Transferul direct

Filtrul SAW are un timp de propagare de bază de aproximativ 1 microsecundă. Dacă proiectarea circuitului în care este utilizat filtrul nu este corespunzătoare, este posibil să se producă transferul direct al semnalului de la intrarea filtrului la ieșire, care se manifestă ca un ecou preliminar, adică apare o imagine ecou înaintea imaginii normale (apare dublura la stânga imaginii, care nu trebuie con-

fundată cu dublura la dreapta, provenită din reflexii ce apar din cauza semnalului multiplu recepționat de antenă sau din dezadaptări de impedanță). Se recomandă ca sarcina filtrului să fie simetrică, iar conexiunile (traseele) lungi la intrare și ieșire să fie evitate.

b) Ecoul de tranzit triplu

Ecoul de tranzit triplu este un semnal tipic filtrelor SAW: semnalul de la traductorul de intrare reflectat de traductorul de ieșire se întoarce la traductorul de intrare unde este din nou reflectat, astfel apărând un semnal de ecou la ieșire cu un timp de întârziere de trei ori mai mare decât întârzierea de bază. În principiu, acest semnal există în permanență și nu poate fi evitat. Totuși, nivelul lui nu este o constantă a filtrului, dar este o funcție de pierderile de inserție. Este important ca ecoul de tranzit triplu să fie scurtcircuitat de o impedanță redusă a generatorului care atacă filtrul.

c) Reflexiile

Un traductor emite unde acustice în ambele direcții. Undele care se reflectă de marginile substratului pot apărea ca semnale tip ecou. Pentru a evita fenomenul marginile substratului sunt prevăzute cu un material absorbant care reduce reflexiile la un nivel acceptabil.

d) Răspunsul la impuls

Transmiterea directă, ecoul de tranzit triplu și reflexiile sunt fenomene legate de domeniul timp al filtrului și pot fi determinate prin răspunsul la impuls.

e) Răspunsul în frecvență

Răspunsul în frecvență este dat de norma TV pentru care a fost proiectat filtrul și este dată de catalog ca fiind cea mai importantă.

f) Timpul de întârziere de grup

Timpul de întârziere de grup corespunde în general cerințelor normei TV pentru care a fost proiectat filtrul, deși, teoretic, se poate obține orice caracteristică, independent de răspunsul în frecvență.

g) Impedanțele de intrare/ieșire

Impedanțele de intrare și de ieșire au o variație importantă cu frecvența, acestea putând afecta caracteristicile montajului în care este utilizat filtrul. În general, filtrele utilizate în etajul de FI al televizoarelor se recomandă a fi atacate cu o impedanță redusă, de ordinul sutelor de ohmi, iar, ca sarcină, este bine să fie terminată pe o impedanță simetrică echivalentă cu o rezistență de circa 2 kohmi în paralel cu o capacitate de circa 3 pF. Aceasta este impedanța de intrare a multor amplificatoare de FI din circuitele integrate uzuale. Cele de mai sus se aplică în special filtrelor SAW fabricate de Siemens-Matsushita, dar și ale altor firme. Există totuși filtre (exemplu filtrele bistandard B/G, D/K de tip F1057-Toshiba, DSW2005-Daewoo) care, pentru adaptare corectă, necesită la ieșire, în paralel cu grupul menționat, o bobină care se reglează pentru amplitudinea maximă a frecvenței intermediare (38,9 MHz pentru filtrele menționate). Se cuvine menționat că la ieșire, impedanța de sarcină poate fi micșorată, cu rezistențe paralel de 330-2200 ohmi, aceasta având ca singur efect reducerea amplificării globale a lanțului de RF. Caracteristica de frecvență nu este afectată. În figura 93 este prezentată adaptarea filtrelor SAW la intrare și, respectiv, la ieșire.

Modul de adaptare din figura 93 a este utilizat în cazul filtrelor de tip OFWK 2950, F1406 B/S, HW2241 ș.a., iar cel prezentat în figura 93 b, în cazul filtrelor F1057, DSW2005M etc. Precizăm că, în acest al doilea caz valoarea inductanței L depinde de tipul filtrului folosit, reglându-se pentru obținerea amplitudinii maxime a purtătoarei FI-video. Mai jos, vom exemplifica două tipuri diferite de concepte de preamplificatoare FI, cu adaptările de impedanțe corespunzătoare.

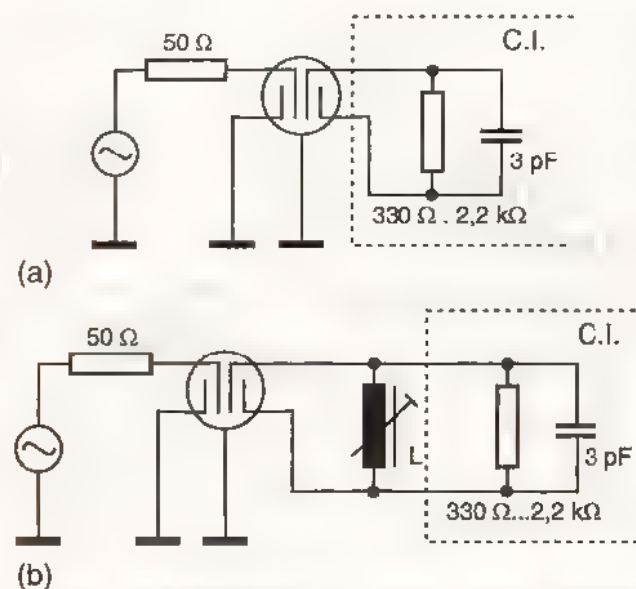


Figura 93.

Prezentăm în continuare caracteristicile principale ale unui tip foarte răspândit de filtru SAW (OFW) K2950. Acest filtru are frecvența intermediară 38,9 MHz și este proiectat pentru televizoare bistandard B/G, D/K. Totuși, trebuie să menționăm că un filtru SAW bistandard este un compromis (acceptabil totuși), deoarece nu se pot realiza simultan pentru mai mult de o normă atât caracteristica trece bandă, cât și timpul de întârziere de grup optime. În plus, pentru redarea corectă a semnalelor color codate SECAM, ar fi necesar ca răspunsul în frecvență în zona purtătoarelor de cromatică (34,2-34,9 MHz) să fie plat, ceea ce nu se realizează, după cum se vede în figurile 94 și 95. Compensarea parțială a caracteristicii de frecvență și a timpului de întârziere de grup se pot realiza prin alegerea unor valori corespunzătoare ale rezistenței serie și a bobinei paralel de adaptare a filtrelor TRAP (rejecție) de sunet. Prin compensarea parțială în filtrul clopot de la intrarea decodului SECAM se poate obține un răspuns acceptabil, dar, pentru semnalele externe video, redarea SECAM nu va mai fi corectă. Totuși, ținând cont de faptul că sunt foarte puține înregistrări SECAM, acest dezavantaj prezintă

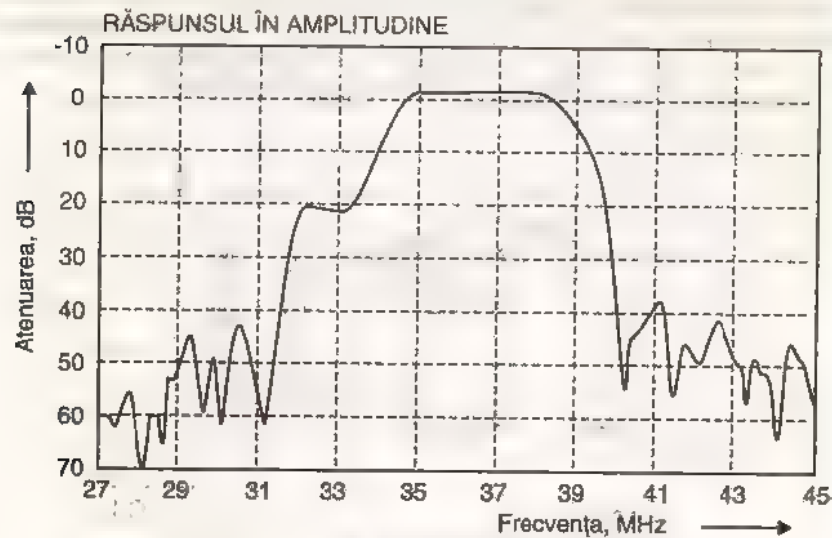


Figura 94.

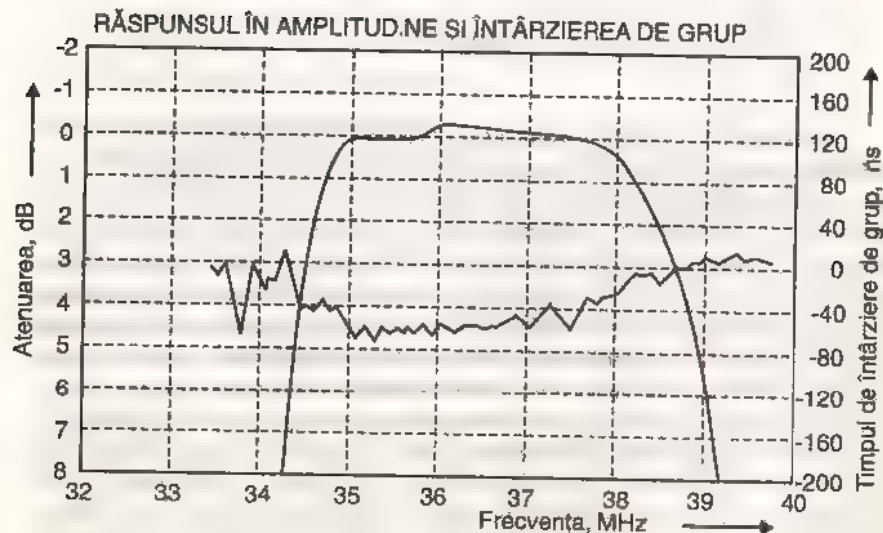


Figura 95.

puțină importanță. Deși nu tratăm aici amplificatoarele cu căi separate de imagine, respectiv sunet, menționăm că o rezolvare corespunzătoare a prelucrării semnalelor SECAM, în cadrul TV bistandard se poate obține cu filtrul OFWK 3950, care are un răspuns plat între 34,5-34,9 MHz. Caracteristica de amplitudine a acestui filtru este prezentată în figura 96. Pentru prelucrarea căii de sunet este necesar un filtru separat.

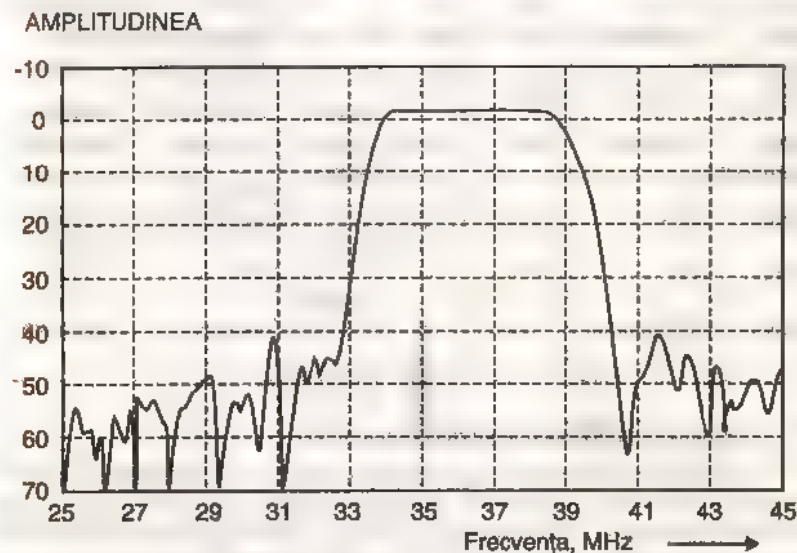


Figura 96.

Caracteristicile principale ale filtrului SAW bistandard B/G, D/K OFWK 2950

Impedanțele de măsură sunt:

- impedanța de atac: 50 ohmi;
- impedanța de sarcină: 2 kohmi/3 pF;
- pierderi de inserție: 16 dB;
- atenuarea purtătoarei de imagine (38,9 MHz): 5,21 dB;
- atenuarea subpurtătoarei croma PAL (34,47 MHz): 3,6 dB;
- atenuarea purtătoarei de sunet (32,40 MHz): 20,8 dB;
- atenuarea purtătoarei video a canalului adiacent superior (30,90 MHz): 52,0 dB;
- atenuarea purtătoarei de sunet a canalului superior FIF (40,40 MHz): 46,8 dB.

Caracteristica de frecvență este prezentată în figura 94, iar caracteristica de frecvență și timpul de întârziere de grup în figura 95.

În tabel sunt prezentate o serie de filtre SAW mai des întâlnite:

Nr. crt.	Tip filtru	Norma TV	F _i video (MHz)	Z _{gen} (ohmi)	Z _{sarcină} (kohmi)	TV	Capsula
1	OFWK 2950	B/G, D/K	38,9	50	2,2	GOLDSTAR, NEI OMEGA	5 pini în linie
2	OFWJ 1955	B/G, D/K, I	38,9	50	2,2	RECOR, ROYAL LOYALTY	5 pini în linie
3	OFWG 1964	B/G	38,9	50	2,2	SONY	5 pini în linie
4	F104	B/G, D/K	38	50	2,2	GREAT, WALL, AUDISONIC	5 pini în linie
5	OFWKB/S	B/G, D/K	38,9	50	2,2	AUDIOTON, PRIMA, MEC	ROTUND
6	T1027	B/G, D/K	38,9	50	2,2 II	KOTRON, STRATO, PROFEX	ROTUND
7	F1057, DSW2005M	B/G, D/K	38,9	50	2,2 II	ANITECH, ICE	ROTUND
8	F1028	D/K	38	50	2,2 II	NIPPON	ROTUND
9	F1032	M	45,75	50	2,2 I	NIPPON	ROTUND
9	HW224, SF 1321	B/G, D/K	38	50	2,2	NIPPON	ROTUND

3. Etaje practice de amplificator FI

Prezentăm în continuare două concepte diferite de preamplificatoare FI, dar care au performanțe comparabile. Ambele tipuri de preamplificatoare se întâlnesc în schemele practice. Caracteristica comună a celor două etaje este utilizarea unui tranzistor de tip BF-199, BF 370, BF 959, 2SC388A, 2N5179 care are un curent de colector de circa 15 mA și o foarte bună liniaritate.

În figura 97 se prezintă schema unui etaj de amplificare cu reacție paralel-paralel. Acest tip de reacție reduce atât impedanța de intrare, cât și pe cea de

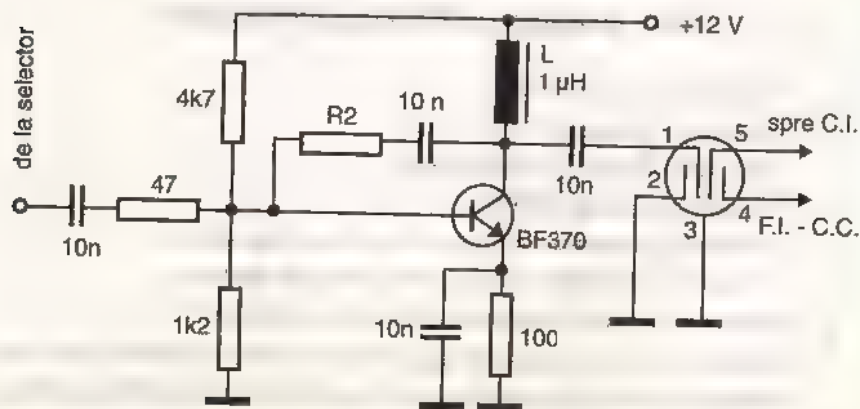


Figura 97.

ieșire, precum și amplificarea. Impedanța de intrare (impedanța de sarcină a selectorului) este aproximativ egală cu R1-47 ohmi. Impedanța de ieșire (de atac a filtrului SAW) este dată de inductanța bobinei L1 în paralel cu impedanța de ieșire a etajului (circa 100 ohmi). În mod normal, bobina împreună cu capacitatea de intrare a filtrului (12 pF pentru OFWK 2950 la 36,5 MHz, dar este o valoare tipică) trebuie să realizeze un circuit acordat pe frecvența centrală, dar se observă că impedanța bobinei practic nu contează și, deci, nu este critică. Amplificarea este dată de raportul R2/R1.

În figura 98 se prezintă schema unui etaj de amplificare cu reacție serie în emițător. Spre deosebire de schema precedentă, acest tip de reacție mărește impedanțele de intrare, respectiv ieșire. Impedanța de intrare (impedanța de sarcină a selectorului) este fixată extern cu R1-82 ohmi, mult mai mică decât impedanța de intrare a etajului de amplificare. Impedanța de ieșire este dată de R2 în paralel cu L1. Nici în acest caz impedanța bobinei nu este critică. Amplificarea este dată de raportul rezistențelor R2/R3.

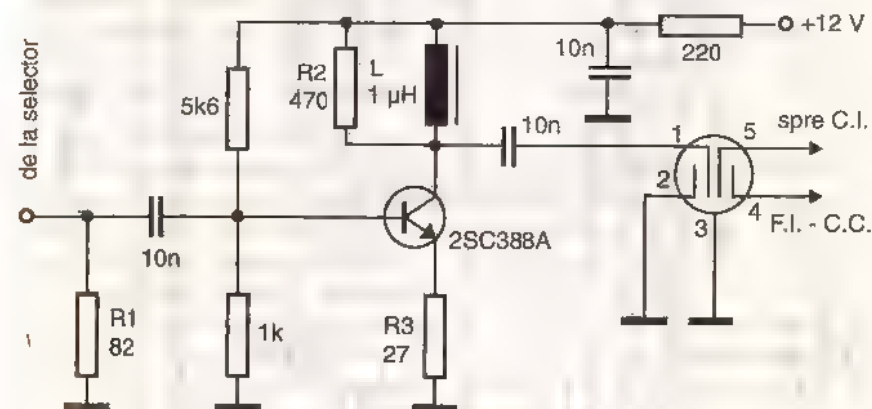


Figura 98.

4. Circuitul integrat de FI

Schema bloc a unei secțiuni de FI dintr-un circuit integrat modern (TDA 8362) este dată în figura 99.

La ora actuală, aproape toate circuitele integrate uzuale care realizează funcțiile specifice de FI sunt multifuncționale, înglobând și alte funcții, ca de exemplu: sincroseparator de impulsuri, oscilator linii, oscilator cadre, decodor multisistem etc. O parte dintre aceste circuite integrate sunt: TDA4505E, TDA8305A, TDA8362(A), TDA8366 etc. Totuși, secțiunea de prelucrare a semnalului de FI reprezintă un bloc aparte, iar unele aspecte mai deosebite în legătură cu această secțiune vor fi tratate în cele ce urmează.

Circuitul LC se alege pentru obținerea unui compromis optim între liniaritate, intermodulație și banda de frecvență. Deși, strict teoretic, frecvența de acord optimă este decalată ușor de frecvența intermediară, în practică, rezultatul optim se obține pentru reglajul circuitului de referință pe FI. De multe ori, deși parametrii demodulatorului sunt optimi pentru un Q maxim ($Q_{uzual} \approx 70$), se preferă amortizarea circuitului LC cu o rezistență, pentru evitarea unor toleranțe prea strânse care pot duce la erori mai importante decât scăderea performanțelor prin reducerea Q. Practic, $Q = 40-50$ este compromisul optim. În calculul Q se va ține cont și de rezistența totală internă care amortizează circuitul LC (exemplu TDA8362, $R_{int} = 13 \text{ k}\Omega$).

3. Circuitul de CAF

Acest circuit furnizează o tensiune continuă, necesară pentru corectarea frecvenței de acord a diodelor varicap din selector, în cazul în care această frecvență nu mai este corectă din diferite cauze: fuga termică a oscilatorului local din tuner, variația frecvenței postului de emisie (în special a convertoarelor din instalațiile complexe de tipul TV cablu etc).

Detectorul de CAF este tot un detector sincron, ca și detectorul video, dar acesta realizează produsul între semnalul de FI și purtătoare, unul din semnale fiind defazat cu 90° , având ca rezultat o tensiune continuă dependentă de diferența de fază (frecvență) între cele două semnale.

În sistemele clasice, de exemplu TDA2540/2541, purtătoarea refăcută este defazată cu ajutorul unor capacități externe de circa 18 F (conectate fizic, sau utilizând capacități parazite ale montajului) și preluată de pe un alt circuit de referință acordat, cel al circuitului de CAF. Schema bloc internă a circuitului integrat de tip TDA2541 este prezentată în figura 100. Acest sistem este dificil de reglat, iar tendința actuală este de a se realiza secțiunea de FI cu un singur circuit acordat, atât pentru secțiunea demodulatorului video, cât și pentru secțiunea de CAF.

Aceasta se poate realiza numai în cazul în care în interiorul circuitului integrat se poate obține o defazare corectă, cu 90° , a unuia din cele două semnale aplicate la intrarea detectorului de CAF. Circuitele integrate TDA4505, TDA8305A, TDA8362 și mai recent utilizat TDA8366 au încorporat realizarea acestei funcții și, deci, pot utiliza un singur circuit LC (amortizat eventual cu o rezistență R exterioară) atât pentru demodularea video, cât și pentru realizarea funcției de CAF. Panta CAF depinde de factorul de calitate Q al circuitului acordat LC și de sarcina amplificatorului de ieșire (în general, două rezistențe de valoare egală, conectate una la masă cealaltă la $+V_{cc}$).

În legătură cu funcția de CAF, există două aspecte importante:

- Tensiunea continuă de la ieșirea detectorului de CAF nu trebuie să conțină semnal video deoarece acordul ar depinde de conținutul de semnal;
 - La semnale slabe, cu zgomot predominant, există posibilitatea ca frecvența corectă să fie „târâtă” în zona care conține energia de zgomot maximă, deci în jurul frecvenței de $36,5 \text{ MHz}$, pentru normele B/G, D/K având FI = $38,9 \text{ MHz}$.
- În ambele cazuri prezentate mai sus, dar în special în cazul b, o influență deosebită o are caracteristica asimetrică a filtrului de FI, unde purtătoarea FI are o

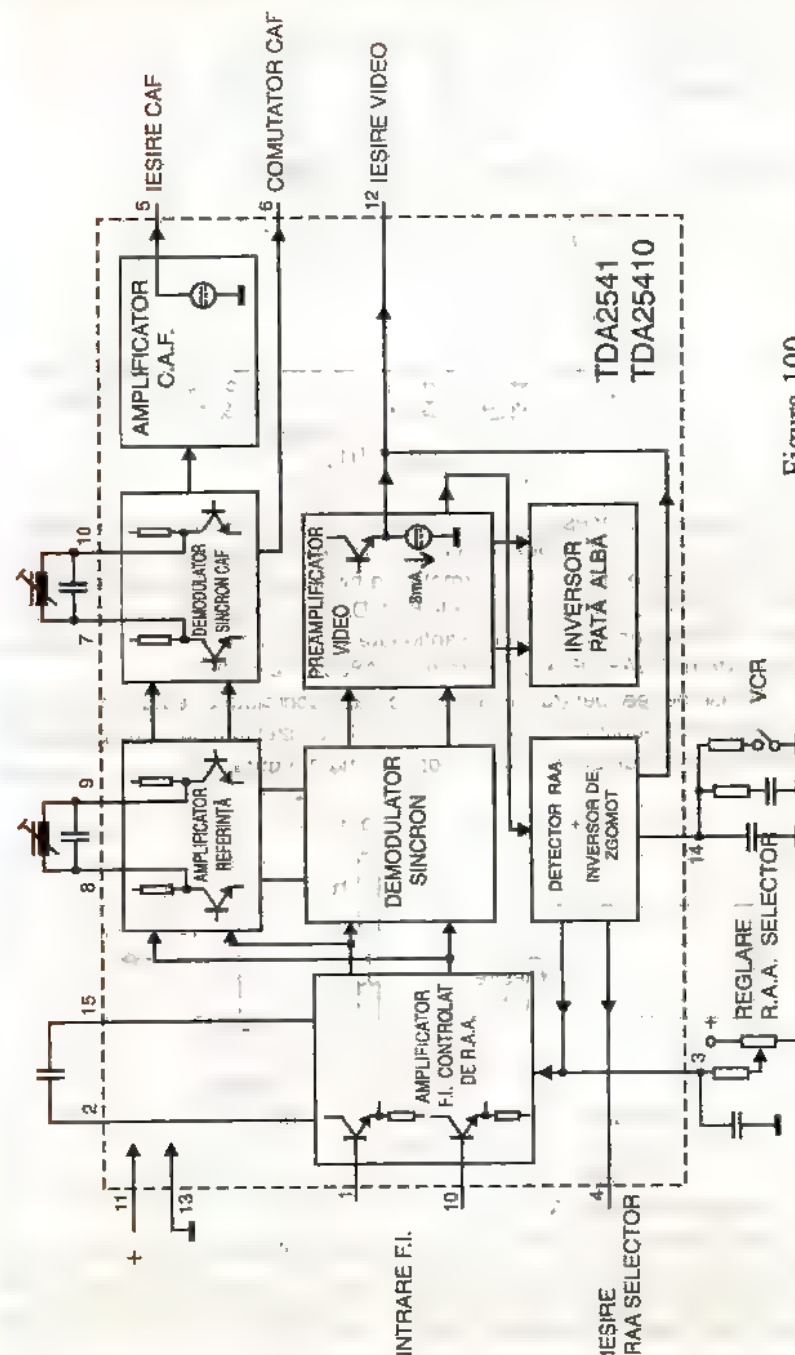


Figura 100.

amplitudine de ~ 6 dB, teoretic, (practic ~ 4 dB), deci aproximativ jumătate, comparativ cu amplitudinea maximă din cadrul benzii FI (vezi figura 101).

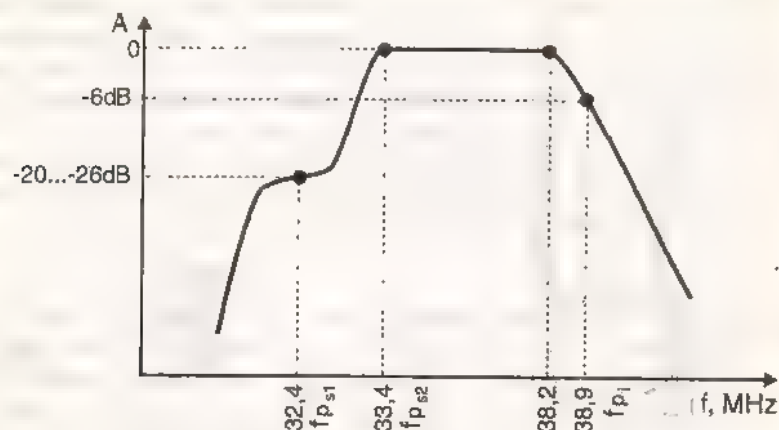


Figura 101.

a) Rezolvarea acestui neajuns se face, în circuitele integrate moderne, cu un circuit de eșantionare (sample & hold), care acționează numai în timpul impulsului de sincronizare linii, unde informația de nivel este constantă și este dată de purtătoarea nemodulată pentru normele B/G, D/K, unde modulația semnalului este negativă. Memorarea informației eșantionate se realizează cu un condensator conectat extern (TDA8305 A) sau intern (TDA8362, TDA8366).

De asemenea, pentru eliminarea aproape completă a resturilor de semnal video, se filtrează suplimentar semnalul de CAF furnizat la pinul corespunzător cu un condensator (C) de 22-100 nF, uneori mai mare (figura 102).

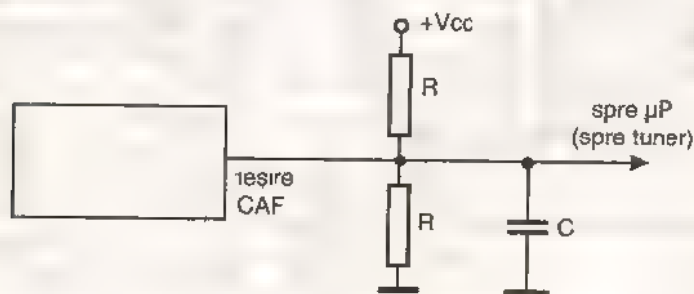


Figura 102.

b) Utilizarea filtrului NOTCH

Filtrul NOTCH reprezintă o rejecție în banda semnalului de FI, aplicată circuitului de referință al demodulatorului video al CAF sau al circuitului combinat demodulator video - CAF, cum este cazul C.I. moderne. Rejecția se realizează cu un condensator montat în serie cu circuitul (R) LC, iar, de cele mai multe ori, se

montează o rezistență în paralel cu acest condensator, al cărei rol este de a permite egalizarea potențialelor de la capetele circuitului complex pentru o bună funcționare a C.I. Totuși, această rezistență influențează destul de mult caracteristica globală (banda de trecere, factorul de calitate), iar, uneori, se preferă înlocuirea ei cu o bobină de șoc, de circa 10 μH. Circuitele utilizate sunt prezentate în figura 103 a și b.

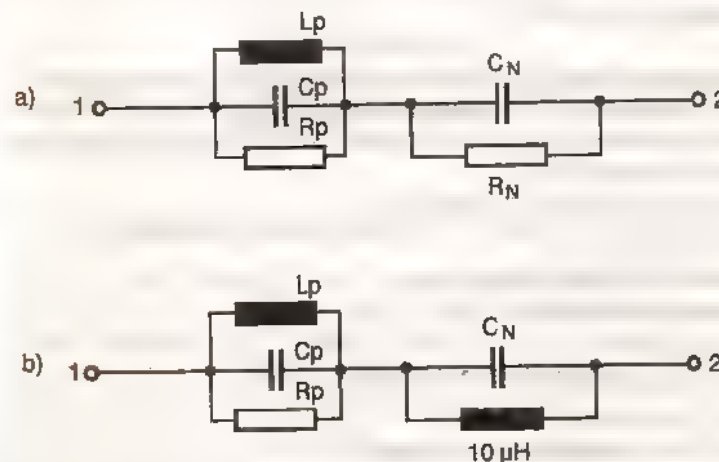


Figura 103.

Caracteristica de frecvență este prezentată în figura 104.

Principial, filtrul NOTCH se realizează în următoarele variante:

1. Atenuarea frecvenței medii de zgomot din banda de FI, pentru îmbunătățirea parametrilor buclei de CAF la semnal mic, comutări între canale și chiar la semnal normal. Frecvența vizată este 36,5 MHz.

2. Atenuarea purtătoarei de sunet ($f_{pi} \sim 5,5$ MHz sau $f_{pi} \sim 6,5$ MHz) în circuitul demodulatorului video pentru micșorarea interferenței (brumului) de tip intercarrier și pentru redarea mai bună a semnalelor stereo în cazul circuitelor de FI sunet cu cale separată cvasiparalelă (cu circuit acordat LC pe f_{pi}). Circuitul NOTCH se va realiza pe frecvența corespunzătoare purtătoarei sunet.

3. O combinație între cele două variante anterioare, mai ales în cazul circuitelor (R) LC comune, atât secțiunea demodulat video, cât și CAF. Frecvența de

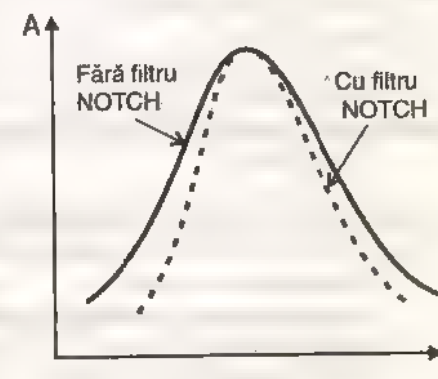


Figura 104.

atenuare va fi undeva între cele două menționate anterior. În plus, mai ales în acest caz, circuitul NOTCH îmbunătățește, într-o oarecare măsură, și redarea semnalelor de TELETEXT.

c) Calculul filtrului NOTCH

Valoarea condensatorului C_N depinde de valorile elementelor circuitului acordat LC și de frecvența intermediară și de rejecție.

Relația de calcul este:

$$C_N = C_p \left(\frac{f_{pi}}{f_N} \right)^2 - C_p$$

C_N = condensatorul serie (condensatorul suplimentar care realizează rejecția); uneori se utilizează două condensatoare pentru păstrarea simetriei schemei de o parte și de alta a circuitului LC paralel, caz în care fiecare condensator va avea o valoare dublă,

C_p = condensatorul paralel din circuitul LC;

f_{pi} = frecvența purtătoare imagine, frecvența de acord a circuitului LC;

f_N = frecvența de rejecție.

Dăm mai jos unele cazuri uzuale:

Pentru $f_{pi} = 38,9$ MHz:

a) $f_N = 36,5$ MHz;

$$C_N = C_p \times [(38,9/36,5)^2 - 1] = 0,136 C_p$$

b) $f_N = 33,4$ MHz;

$$C_N = C_p \times [(38,9/33,4)^2 - 1] = 0,356 C_p$$

De exemplu, firma Philips recomandă în cazul receptorului experimental CTV 1000, realizat pentru prezentarea performanțelor C.I. TDA8362, circuitul acordat între pinii 2 și 3 cu următoarele valori:

$C_p = 100$ pF;

$L_p = 167$ nH;

$Q = 70$ cu miez reglabil;

$R_p = 6,8$ k Ω .

a) $C_N = 12$ pF;

$R_N = 390$ pF;

pentru performanța optimă a CAF în normele B/G, D/K, L.

b) $C_N = 18$ pF;

$R_N = 1$ k Ω .

pentru compromisul optim între performanța CAF și intermodulație cu purtătoarea de sunet, numai în sistemele cu cale comună.

Oscilații în bucla de CAF

Există, în principiu, două sisteme de CAF care se utilizează pe scară largă:

a) CAF în buclă analogică;

b) CAF analogic în buclă digitală

a) Schema bloc a unei bucle analogice de CAF este prezentată în figura 105.

Menționăm că acest tip de buclă poate avea două variante: cu sumare peste tensiunea de varicap (acord), sau cu aplicare pe pinul CAF al selectorului, aceasta fiind o variantă a primei menționate. Fără a intra în detalii de calcul, menționăm că bucla analogică de calcul este foarte sensibilă la oscilații, în special datorită existenței mai multor poli, iar valoarea fiecărui condensator trebuie aleasă cu foarte mare atenție

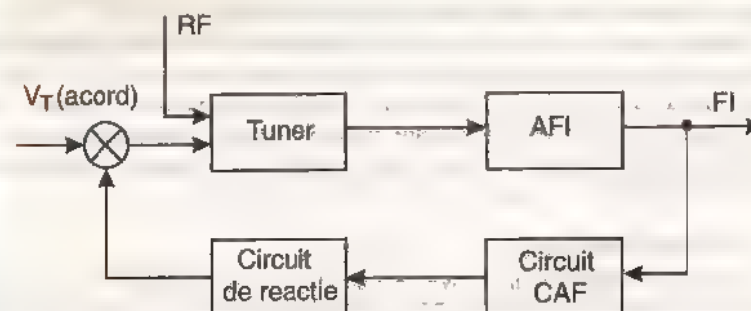


Figura 105.

Aici, facem observația extrem de importantă, cu semnificație deosebită în practica depanării, că schimbarea tipului de selector poate duce la oscilații. Nu are importanță tipul selectorului (standard, cablu, hiperband), cât modul de realizare internă. Ca exemplu, precizăm că este indicată evitarea selectorului de tip SAMSUNG TBD1 - HYPV15A, care, deși este un selector de bună calitate, de tip hiperband, foarte utilizat în buclele analogice de CAF, poate avea probleme, din cauza unei rezistențe echivalente interne de circa 330 k Ω (fizic, în interior există trei rezistențe de 1 M Ω) între pinul CAF și pinul V_T . În mod obișnuit, între acești doi pini nu există o rezistență de valoare relativ mică, iar dacă se consideră necesar, proiectantul TV color o montează extern, pe placa de bază. În acest caz, rezistențele montate în selector și menționate mai sus pot crea unele probleme pe unele canale, în sensul că, la comutare, TV „se agață”, din cauza oscilației buclei de CAF. Este important și sensul de comutare în frecvență, de la un canal la altul, pentru că nu totdeauna „se agață” pe canalul respectiv.

În concluzie, în cazul apariției unor astfel de probleme în urma schimbării tipului de selector, deoarece este dificilă reproiectarea zonei de CAF a TV color, recomandăm înlocuirea selectorului cu unul de altă fabricație.

b) Schema bloc a unei bucle digitale de CAF este prezentată în figura 106.

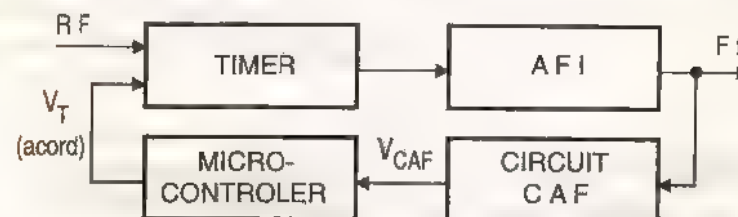


Figura 106.

În acest caz, tensiunea analogică de CAF aplicată microcontrolerului este eșantionată (în general pe 3 biți) și „adunată” digital la „tensiunea” de acord V_T , care este tot digitală. În urma integrării impulsurilor cu factor de umplere variabil de la ieșirea microcontrolerului, se obține tensiunea de V_T aplicată selectorului (tuner).

Menționăm că acest tip de buclă nu oscilează, deoarece bucla nu este închisă în domeniul timp, criteriile de proiectare fiind mult mai simple.

Există unele tipuri de televizoare la care bucla de CAF este realizată combinat, digital și analogic, prin aducerea unei părți din tensiunea de CAF de la FI spre tensiunea de acord V_T prin intermediul unor rezistențe de valoare mare, circa 10 M Ω . Suntem de părere că aceste rezistențe pot fi eliminate, în general, deoarece bucla digitală de CAF este foarte eficientă și, în plus, acele rezistențe creează un pericol de oscilație, cum s-a menționat anterior.

Buclea de reglaj RAA

Pentru menținerea unui nivel constant al semnalului de FI la intrarea demodulatorului video, și deci a SVCC de la ieșirea acestuia, este utilizată o buclă de reglaj automat al amplificării (RAA, AGC = Automatic Gain Control), care acționează atât asupra etajelor de FI din CI, cât și asupra etajelor de RF din tuner, ca în figura 107.

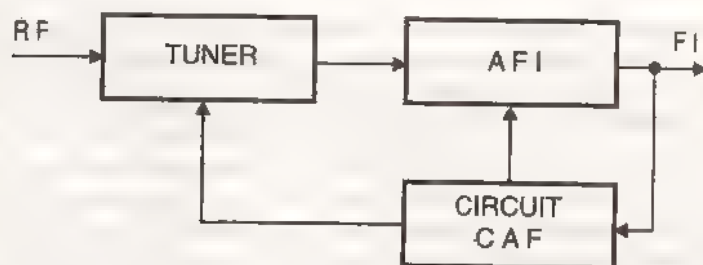


Figura 107.

Circuitul de RAA este realizat, pentru normele cu modulație negativă (B/G, D/K, D), cu detecție pe vârful impulsului de sincronizare și cu circuit poartă pe durata acestui impuls, pentru a nu fi afectat de nivelul semnalului video sau de zgomote.

Prezentăm în continuare un aspect mai puțin cunoscut al elementelor componente ale buclei de RAA. În figura 108 este prezentat un circuit de comandă a RAA selector.

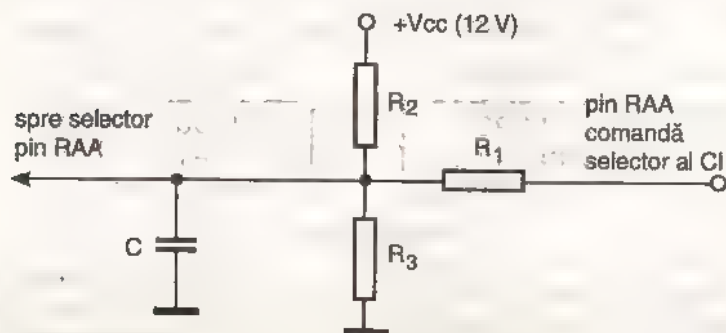


Figura 108

Componentele au următoarele funcții:

R1 - stabilește tensiunea minimă de RAA; deși este omisă în multe aplicații, este utilă la semnale foarte mari, deoarece sub 1,5 V, tensiune de comandă RAA, multe tunere își inversează caracteristica de câștig, iar scăderea tensiunii trebuie limitată la această valoare;

R2 || R3 - stabilesc câștigul buclei ($R1 \ll R2 || R3$);

R3 - stabilește tensiunea maximă de comandă RAA selector (7-9 V; depinde de tipul tunerului);

C - definește constanta de timp.

De obicei, $C = 33-47 \mu F$ o valoare mai mică poate duce la oscilații de joasă frecvență, iar o valoare mai mare crește mult timpul de reacție al buclei și în plus crește prețul deci este evitată de fabricanți.

Valoarea R2 și R3 este de dorit să fie cât mai mare, deoarece eficiența reglajului este cu atât mai bună, cu cât amplificarea este mai bună, și aceasta este dată de valoarea R2 || R3. O valoare mare duce la o variație mică a semnalului de FI de la ieșirea tunerului în plaja de reglaj. Totuși, este posibil ca o amplificare mare să ducă la oscilația buclei RAA.

Aceasta are loc, în general, cu selectoare cu amplificare foarte mare (de exemplu MITSUMI UVE 33).

Oscilațiile buclei de RAA se manifestă prin „agățarea” la comutarea pe un canal cu nivel mare. Fenomenul este diferit de cel de la secțiunea CAF (oscilațiile buclei CAF), prin aceea că, după comutare, tensiunea RAA rămâne maximă, nu mai coboară la valoarea normală de reglaj, iar TV se desincronizează din cauza nivelului mare al semnalului.

În aceste cazuri se recomandă următoarele metode:

- se reduce amplificarea preamplificatorului FI (sau chiar se elimină, păstrând adaptarea între selector și filtrul SAW);

- se reduce amplificarea buclei RAA prin micșorarea valorilor R2 și R3 din figura 108 păstrând tensiunile minimă și maximă de reglaj și nedepășind curentul maxim admis (dată de catalogul CI);

- se înlocuiește selectorul cu altul de alt tip.

Mai există o metodă, care, deși nu este „standard”, a fost aplicată și de unii fabricanți de TV ieftine, în lipsă de alte soluții rapide. Aceasta constă în modificarea raportului dintre R2 și R3, astfel încât tensiunea maximă de reglaj (la amplificare maximă) să fie de circa 6 V (se fac $R2 = R3$). În acest caz, selectorul are amplificarea redusă chiar și pe semnale mici, afectând raportul semnal/zgomot, dar bucla nu se mai „agăță”.

D17. REGLAREA AUTOMATĂ A PUNCTULUI DE NEGRU AL TUBURILOR CINESCOP COLOR

Punctul de negru al unui tub cinescop color corespunde unui curent de fascicul de 0 μA , la care spotul dispăre complet de pe ecran. Pentru aceasta, este necesar ca fiecare curent al catozilor R, G, sau B să se anuleze. Anularea acestor curenți se obține pentru tensiuni G_K diferite pentru fiecare din cei trei catozi. Deoarece de reglarea corectă a acestui punct depinde esențial calitatea imaginii pe ecranul TV color, în ultimii ani se manifestă tot mai mult tendința ca acest reglaj

să se realizeze automat, pe baza unui semnal de măsură, provenit de la tubul cinescop pe durata anumitor linii. Câteva tipuri de circuite integrate care asigură acest tip de reglaj sunt: TDA3505, TDA4580, TDA4680, TDA8362A, TDA8366, TDA8373, TDA8374, TDA8375, TDA8376, TDA8377.

Schema bloc a unui astfel de sistem este prezentată în figura 109.

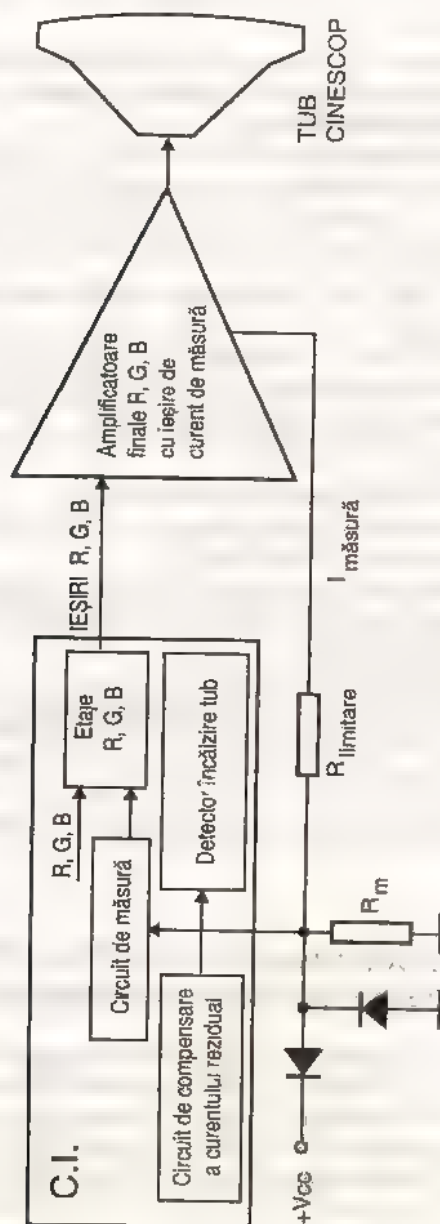


Figura 109.

Circuitul de detectare a încălzirii tubului este auxiliar, acesta având în principal rolul de întârziere a furnizării semnalelor R, G, B la ieșire, înainte de încălzirea tubului cinescop, deoarece astfel, apariția imaginii pe ecran ar fi inestetică (cu apariția cursei inverse etc.).

De altfel, unul dintre cele mai utilizate circuite integrate de acest tip nu are încorporat acest detector de încălzire a tubului cinescop, dar circuitele apărute în ultimii ani au această facilități prevăzută.

Vom prezenta în continuare funcționarea circuitului de reglaj automat al punctului de tăiere a TDA3505, funcționarea altor circuite fiind similară.

În figura 110 este prezentată schema bloc a TDA3505, iar în figura 111 schema de aplicație recomandată a acestui circuit integrat împreună cu o variantă de amplificator final video, tranzitorizat.

La pinii 1, 3, 5 se obțin semnalele de ieșire R, G, B ale C.I. TDA3505, care se aplică amplificatoarelor finale video realizate cu tranzistoarele T1, T2, T3 (R), T4, T5, T6 (G), T7, T8, T9 (B). Tranzistoarele T10, T11, T12 sunt tranzistoare video de tip PNP din colectorul cărora se obține informația de reglaj a punctului de negru aplicată primului 26 al CI TDA3505. Deoarece informația necesară este prelucrată secvențial, pe durata liniilor 20 (măsurarea curentului rezidual R + G + B), 21 (măsurarea curentului corespunzător punctului de tăiere al catodului R), 22 (măsurarea curentului corespunzător punctului de tăiere al catodului G), 23 (măsurarea curentului corespunzător punctului de tăiere al catodului B), după apariția impulsului de stingere cadre, este posibilă conectarea celor trei colectori ai tranzistoarelor de măsură, în paralel, la un singur pin al CI.

Practic, curentul de fascicul al celor trei tunuri ale tubului cinescop este convertit într-o tensiune pe rezistența $R_1 = 56 \text{ k}\Omega$. Rezistența $R_2 = 5,6 \text{ k}\Omega$ are rol de limitare a curentului injectat în pinul 25 (în special la curenți mari, corespunzători semnalului TV din timpul cursei directe), împreună cu diodele interne conectate la tensiunea de alimentare, respectiv masă.

Deoarece curentul de stingere a tubului, de $0 \mu\text{A}$, nu se poate măsura, se ia ca referință un curent foarte mic de circa $10 \mu\text{A}$, măsurat ca o cădere de tensiune pe $R_1 = 56 \text{ k}\Omega$, pe durata liniilor corespunzătoare reglării (liniile 21, 22, 23 de la începutul stingerii cadre). Pe aceste linii se aplică un impuls intern de măsură, care ar trebui să corespundă curentului reglat. Dacă nu corespunde, se aplică un semnal de corecție nivelului de negru curent, se repetă măsurarea la următorul semicadru, iar se aplică semnalul de corecție necesar etc. În timpul aplicării impulsului de măsură pe una din ieșiri, celelalte ieșiri sunt comutate la nivelul de stingere (ultra-negru), astfel ca măsurarea pe unul din tunuri să fie influențată cât mai puțin de curentul celorlalte tunuri. În timpul măsurării curentului rezidual toate ieșirile sunt stinse la nivelul de ultra-negru. Această măsurare este necesară deoarece este posibil să existe curenți provenind de la tubul cinescop sau amplificatoarele video care pot perturba reglajul nivelului de negru, deși teoretic acești curenți ar trebui să fie nuli. Valoarea determinată prin măsurarea curentului rezidual este „memorată” pe condensatorul C1 conectat la pinul 27 și luată în considerare de circuitele de reglaj pentru a nu influența reglarea automată a punctului de negru. Diferența de tensiune la pinul 26 între măsurarea de curent de tăiere și măsurarea de curent rezidual este tipic de $0,64 \text{ V}$ ($I = 0,64 \text{ V}/56 \text{ k}\Omega = 11,4 \mu\text{A}$)

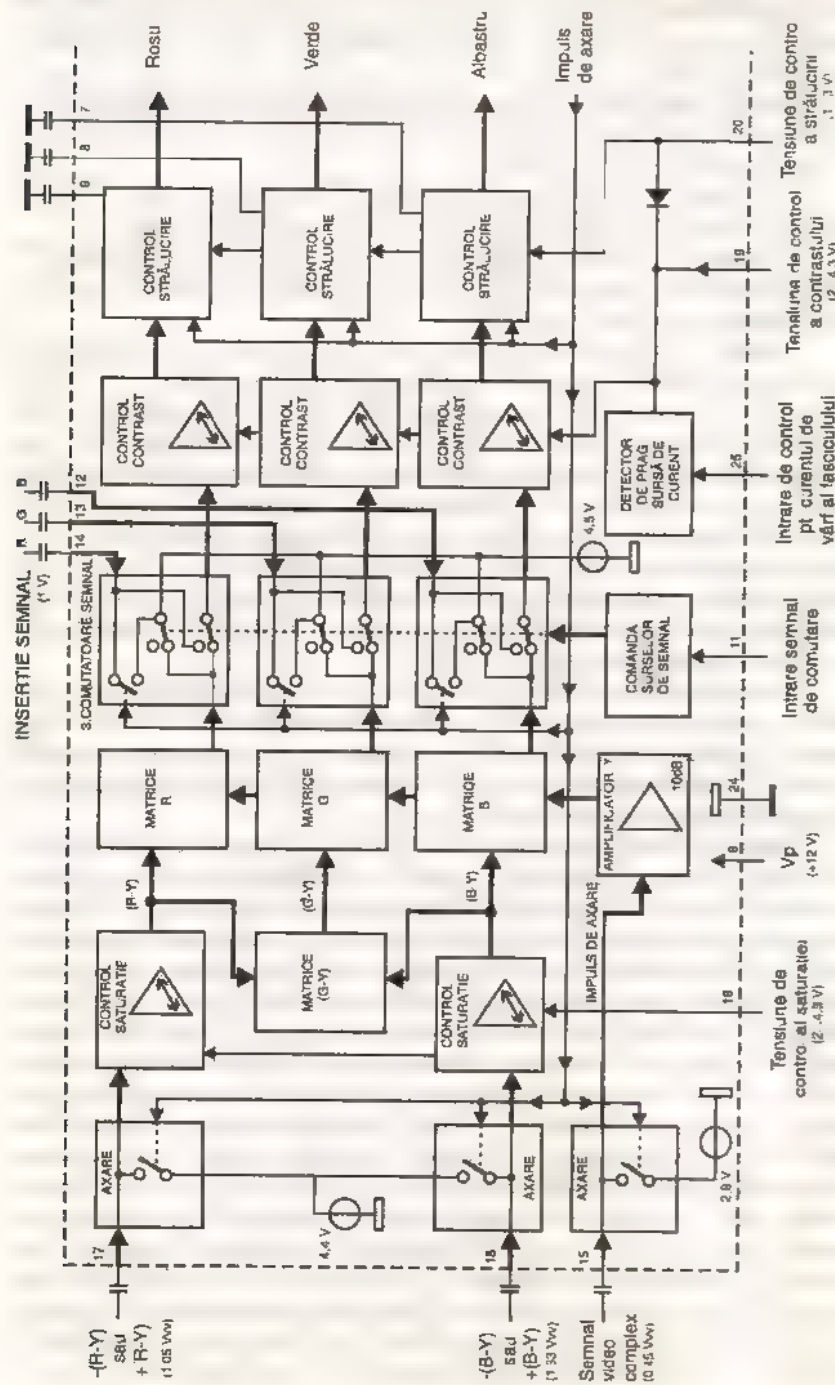


Figura 110 (a).

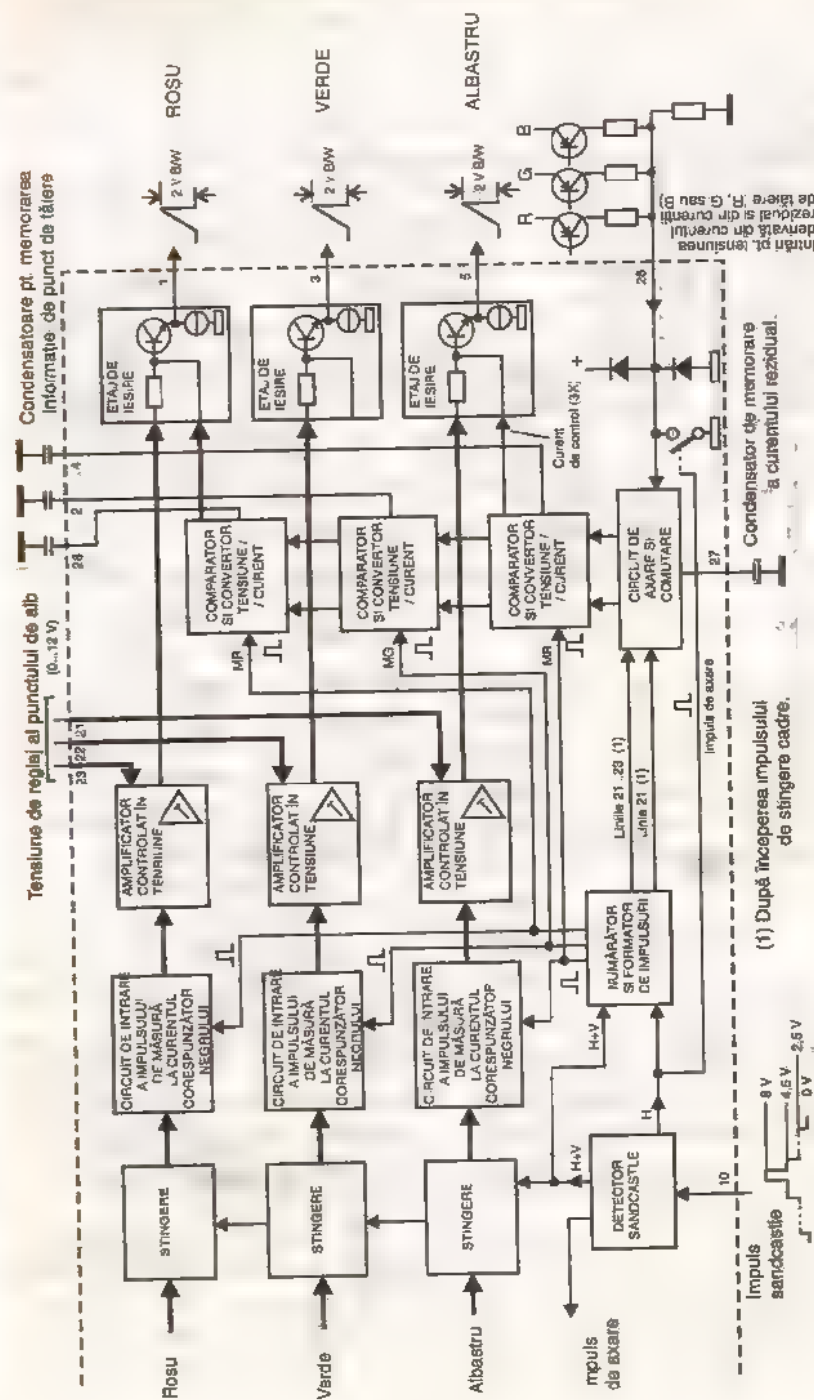


Figura 110 (b).

Observații. Pentru TV color având $V_{G1} = 0$ și tensiunea de alimentare a plăcii TK de 180-200 V (cazul cel mai răspândit), autorii consideră ca fiind optim reglajul efectuat astfel încât tensiunea pe catodul cu cea mai mare tensiune de tăiere să fie 150 V (± 5 V) în condițiile în care proiectarea de ansamblu a TV permite (în special să nu apară cursa inversă peste imagine). Recomandarea este făcută ținând cont și de alte considerente, cum ar fi permiterea unei excursii de tensiune suficientă pe amplificatoarele finale video, deoarece se știe că tensiunea cotelui de înaltă frecvență la tranzistoarele finale video este de 20-30 V (echivalentă cu tensiunea de saturație), iar excursia maximă de tensiune este de 100-120 Vv.

La TV color la care, din diferite motive, nu este posibil reglajul de mai sus, se va interpreta flexibil, constructiv recomandarea făcută, în sensul optimizării reglajului. Dăm două exemple în acest sens:

1. TV RECOR RC 4020

La acest tip de TV color având în componență cu TDA 3505, se constată că la reglarea tensiunii V_{G2} din potențiometrul SCREEN, la deplasarea înspre 150 V a tensiunilor de catod apare cursa inversă pe ecran. Rezolvarea completă ar fi reproiectarea etajelor de ieșire video, în sensul modificării polarizării acestor etaje (practic se aplică de la +12 V prin rezistențe de valori care trebuie determinate, egale pentru toate etajele, tensiuni de polarizare în emitoarele tranzistoarelor finale video). O rezolvare rapidă, accesibilă depanatorilor, o constituie reglarea tensiunii maxime la circa 140 V (în loc de 150 V), dar la contrast mare se observă limitarea pe tranzistoarele finale video, în special pe nivele de reglaj, dar uneori și pe imagine, mai ales la siglele de identificare cu nivel de alb ridicat.

2. TV NIPPON CT 25 CT (menționat anterior)

Acest tip de TV color, având în componență C.I. TDA4580, are reglajul optim prin reglarea V_{G2} (SCREEN), astfel încât tensiunea maximă de catod să fie 160 V (se poate regla și la 150 V, dar pentru eliminarea completă a posibilității de blocare a apariției spotului, menționată anterior, recomandăm reglarea la 160 V deoarece aceasta este permisă de tensiunea de alimentare a plăcii TK).

D18. FILTRE CERAMICE UTILIZATE ÎN RECEPTOARELE DE TELEVIZIUNE

Sunt prezentate în cele ce urmează principalele tipuri de filtre ceramice (CERAFIL FOR TV/CCR) folosite în etajele de prelucrare a sunetului din televizoarele în culori: filtrele de rejecție a sunetului (TRAP), filtrele „trece-bandă” și cele utilizate în demodulatorul de sunet. De asemenea, continuăm cu prezentarea unor filtre utilizate pentru suprimarea semnalului de cromaticitate.

1. Filtre de rejecție a sunetului (TRAP)

Acest tip de filtre realizează eliminarea purtătoarei (purtătoarelor) de sunet din semnalul video complex color care urmează a fi prelucrat de etajele de luminanță, cromaticitate, sincronizare și teletext. Dacă semnalul de FI-sunet ar fi prezent la intrarea acestor etaje, funcționarea acestora ar fi perturbată, manifestându-se sub diferite forme: intermodulație, recepția incorectă a informației de teletext etc.

În televizoarele de construcție mai vechi se utilizau filtre „oprește-bandă” realizate în general cu circuite LC paralel, care prezintă o impedanță mare la rezo-

nanță. La ora actuală se utilizează în mod exclusiv filtre ceramice de tip „oprește-bandă” (rejecție, TRAP), care sunt mai ieftine, au gabarit mai mic și nu necesită reglaje. Unica măsură care trebuie luată în considerare o reprezintă adaptarea

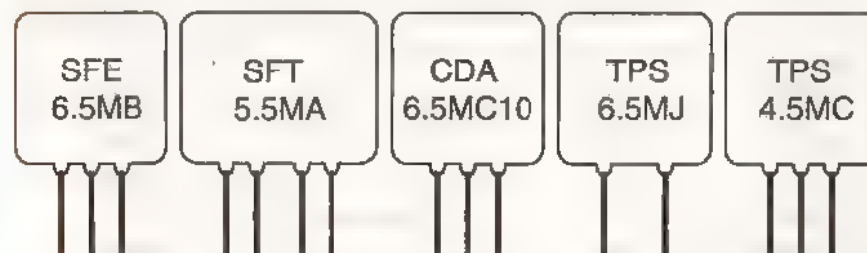


Figura 112.

corectă a filtrelor de acest tip. În figura 112, este prezentat aspectul exterior al acestui tip de filtre, cu două, trei, respectiv cu patru terminale. În mod obișnuit se utilizează filtrele cu trei terminale, care au și o atenuare mai mare la frecvența de lucru. Deși nu fac parte din categoria filtrelor de rejecție a sunetului, menționăm că uneori se utilizează și filtre de rejecție a subpurtoarei de cromaticitate la intrarea în etajele de prelucrare a semnalului de luminanță. Aceste filtre au, în general, două terminale (atenuarea la frecvența nominală fiind mai mică decât a celor cu 3 terminale, dar suficientă în acest caz). Tipurile de filtre cu două terminale, atât pentru frecvențele intermediare sunet cât și pentru subpurtoarele de cromaticitate sunt prezentate în tabelul 1. Schema de măsurare a unui filtru cu două terminale este prezentată în figura 113.

Tabelul 1

Tipul filtrului ceramic	Atenuare la frecvența nominală minim (tipic) (dB)	Banda de trecere la 20 dB (kHz) min	Observații
TPS 4,5 - 6,5 MJ	20 (30)	30 (80)	FI sunet croma NTSC croma PAL (se utilizează și pentru SECAM)
TPS 3,58 MJ	20 (27)	20 (27)	
TPS 4,43 MJ	20 (30)	40 (47)	

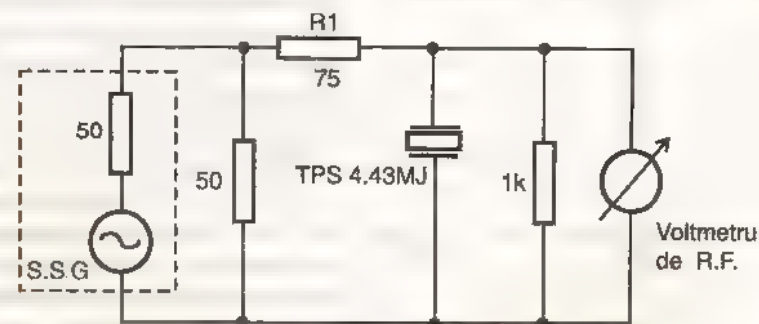


Figura 113.

În tabelul 2 sunt prezentate caracteristicile unor filtre ceramice TRAP cu trei terminale de fabricație Murata, întâlnite curent în televizoarele color moderne.

Tabelul 2

Tipul filtrului ceramic	Frecvența de atenuare maximă nominală (MHz)	Atenuare minimă la frecvența nominală	Banda minimă la -25dB (KHz)
TPS 4.5 MA	4,5		30
TPS 5.5 MA	5,5		30
TPS 6.5 MA	6,6		30
TPS 5.5 MB	5,5		40
TPS 6.0 MB	6,0		40
TPS 6.5 MB	6,5	35	40
TPS 4.5 MC	4,5	30 (40) 40 (70)	
TPS 4.5 MBZ	4,5	35 (45)	50 (80)
TPWA 01 B	6	30 (45)	
TPWA 02 B			

Schema recomandată pentru adaptarea unui filtru TRAP de sunet de tipurile TPS5.5-6.5MB este prezentată în figura 114, iar caracteristica de frecvență a

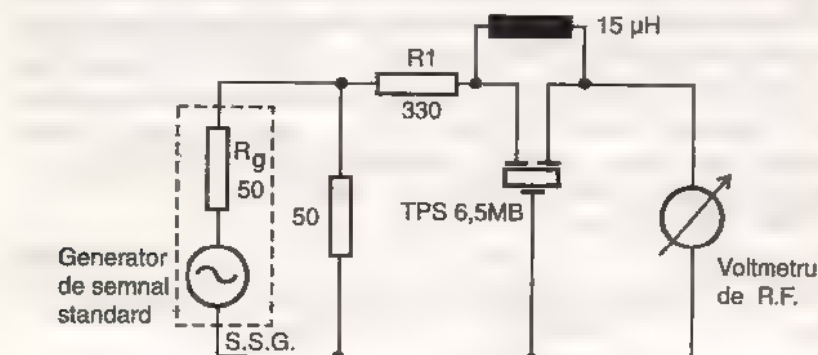


Figura 114.

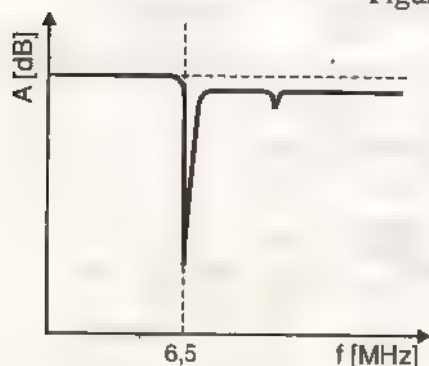


Figura 115.

filtrului TPS65MB este prezentată în figura 115. Caracteristicile de frecvență ale altor tipuri de filtre TRAP sunt asemănătoare, ținând cont și de datele din tabelul 2, în care sunt prezentate mai multe filtre ceramice de fabricație MURATA. Se observă că rezistența totală de atac a filtrului este de 355 ohmi, iar bobina paralel de 15 μ H. Rezistența de sarcină este mai mare de 1 kohm. Aceste elemente determină parametrii filtrului, caracteristicile standard (de măsură)

fiind obținute numai cu valorile nominale. Elementele de adaptare influențează în mod diferit comportarea filtrului.

Influența elementelor de adaptare a filtrelor TRAP

a. Rezistența de sarcină

Valoarea nu este critică. O valoare peste 1 kohm este optimă, atenuarea de inserție la frecvențe joase este minimă. La valori mai mici, caracteristica de frecvență este puțin influențată, în schimb, crește atenuarea.

b. Rezistența de atac (serie la intrare)

Valoarea ei influențează caracteristica de frecvență (extrem de important) și atenuarea, împreună cu rezistența de sarcină. Prin micșorarea acestei rezistențe apar supracreșteri în caracteristică, un exemplu este prezentat în figura 116.

c. Bobina conectată în paralel între intrarea și ieșirea filtrului

Valoarea inductanței este critică pentru caracteristica de frecvență, lărgimea de bandă a rejecției și valoarea atenuării la frecvența nominală. O valoare mai mică decât cea nominală duce la supracreșteri în caracteristică de tipul celor care apar la micșorarea rezistenței serie de la intrare, ca în figura 116.

În practică, apare deseori necesitatea conectării a două sau mai multe filtre de rejecție a sunetului, în cazul televizoarelor multistandard. Ca exemple foarte des întâlnite pot fi menționate televizoarele care funcționează conform normelor B/G, D/K la care cele două FI sunet au valorile 5,5 MHz și 6,5 MHz (GREAT WALL, Audisonic, Nippon, Taiwah) la care se adaugă uneori și norma I care are FI sunet de 6 MHz (RECOR, ROYAL). Aceste filtre se conectează în paralel, în diferite configurații, care reprezintă un compromis între caracteristica de

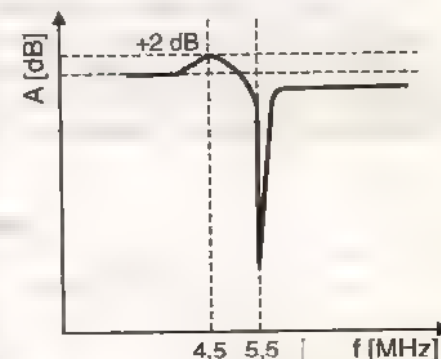


Figura 116.

frecvență, mărirea atenuării la frecvențele dorite, timpul de întârziere a grupului, pierderile de inserție, încărcarea etajului anterior. În legătură cu acest ultim aspect, se cuvine menționat că impedanța de intrare a filtrelor TRAP este de ordinul sutelor de ohmi și nu este uniformă în banda de trecere. Dacă etajul care atacă aceste filtre nu poate debita un curent suficient, apar limitări care se pot manifesta prin zgomote pe sunet, mai ales pentru semnalele cu grad de modulație ridicat și cu mult alb. Un fenomen tipic este bâzâitul pe scris la filmele subtitrate, care apare numai pe durata existenței scrisului pe ecran. Este foarte utilă existența unui etaj repetoar cu tranzistor conectat între ieșirea de SVCC a circuitului integrat și intrarea

în filtrele TRAP. Un exemplu de conectare de acest tip pentru două filtre care dă o caracteristică de frecvență liniară fără supracreșteri este prezentată în figura 117. Recomandăm montarea unui etaj de acest tip, chiar la televizoarele care nu sunt prevăzute din fabricație cu acest repetor, în toate cazurile în care se manifestă fenomenul prezentat, dar poate fi util și pentru calitatea imaginii.

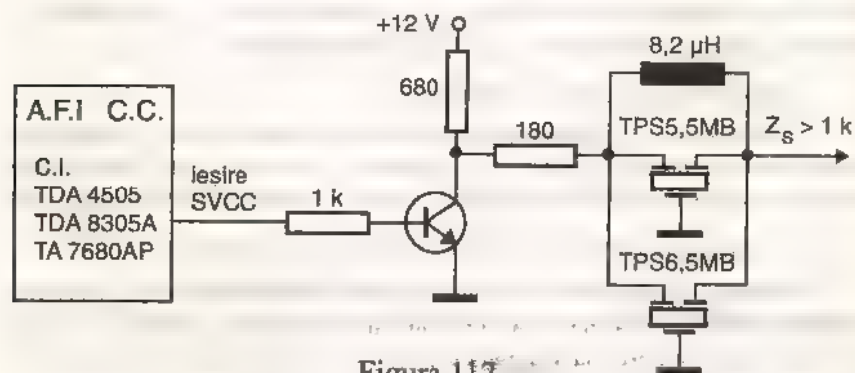


Figura 117.

În cazul utilizării filtrelor duble, mai puțin răspândite, având atenuare la două frecvențe diferite, acestea se conectează ca și filtrele simple, conectate în paralel. De exemplu, un filtru dublu cu trei terminale de tip TPWA02B, având atenuarea maximă la 5,5 MHz și 6,5 MHz, se poate conecta în locul a două filtre TPS5,5MB și TPS6,5MB conectate în paralel. În figura 118 este prezentată

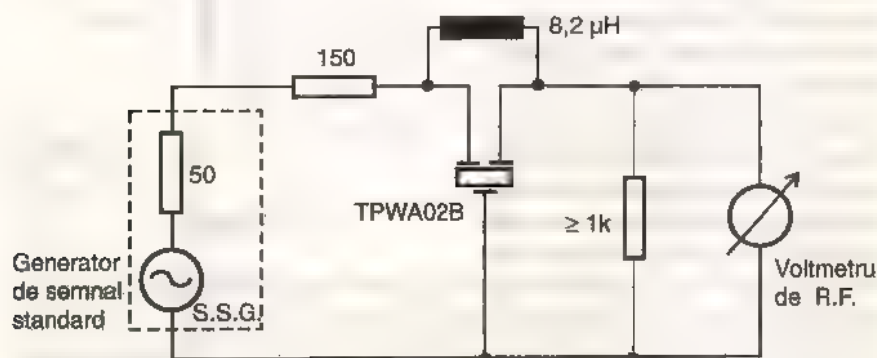


Figura 118.

schema de măsură a unui filtru de tip TPWA02B, iar în figura 119 caracteristica de frecvență.

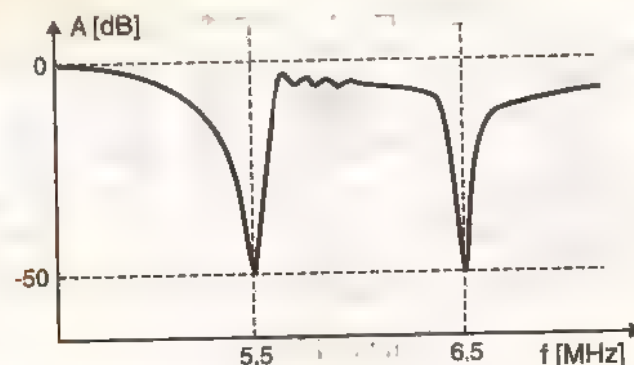


Figura 119.

2. Filtre „trece-banda”

Acest tip de filtre realizează separarea semnalului FI-sunset din SVCC pentru prelucrarea în etajele specifice (limitator FI, demodulator MF). În televizoarele moderne se utilizează în exclusivitate filtre „trece-banda” ceramice, în general de fabricație Murata, sau echivalente. În tabelul 3 sunt prezentate o serie de filtre

Tabelul 3

Tipul filtrului ceramic	Banda minimă la -3 dB (KHz)	Banda maximă la -20 dB	Atenuarea maximă de inserție (dB)	Impedanța de intrare/ieșire (Ω)
SFE 4.5 MB	± 60	530	8	1000
SFE 5.5 MB	± 75	550	6	600
SFE 6.0 MB	± 80	600	6	470
SFE 6.5 MB	± 80	630	6	470
SFE 5.5 MC	± 50	400	8	600
SFE 5.7 MC	± 50	400	8	600
SFE 6.0 MC	± 50	420	8	600
SFT 4.5 MA	± 40	370	10	1000
SFT 5.5 MA	± 50	350	9	600
SFT 5.7 MA	± 50	350	9	600
SFT 6.0 MA	± 50	400	9	470
SFT 6.5 MA	± 50	400	9	470

ceramice „trece-banda” uzuale, de fabricație MURATA, iar în figura 120 este prezentată schema de măsurare cu care se obțin caracteristicile din tabel. În figura 121 este prezentată caracteristica de frecvență tipică a unui filtru SFE5,5MB. Caracteristicile de frecvență ale altor filtre din tabelul 3 sunt asemănătoare, ținând cont de frecvența centrală și banda de trecere din tabel. În tabelul 3 se prezintă și

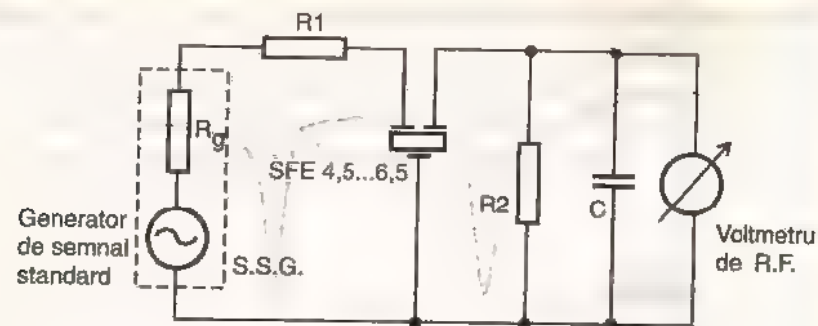


Figura 120.

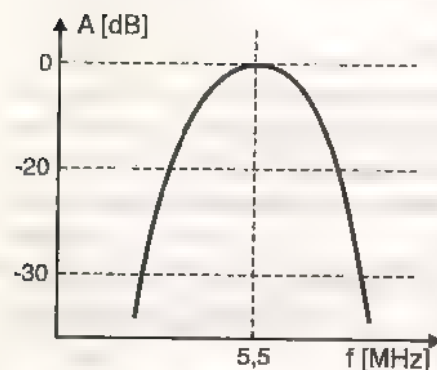


Figura 121.

cazul majorității televizoarelor, redarea sunetului nu se face cu înaltă fidelitate, este posibil ca în practică să nu se realizeze adaptarea optimă, fără alterarea deosebită a performanțelor pe calea de sunet. De multe ori această neadaptare este chiar importantă, de exemplu rezistența de sarcină poate fi uneori de 2,2 kohmi în locul valorii nominale de 470-600 ohmi. Deși alterarea caracteristicii amplitudine-frecvență poate părea importantă, totuși, dacă ținem cont de faptul că informația sonoră este modulată în frecvență și după grupul de filtre trece-bandă urmează un etaj imitator de amplitudine, care elimină modulația de amplitudine parazită, rezultă că fenomenul prezentat nu este atât de problematic. Există mai multe moduri de conectare a filtrelor ceramice în paralel, dar, în general, toate sunt acceptate. Prezentăm în figura 122 unele dintre acestea, cu observația că, la intrare, în general, adaptarea se face cu un filtru „trece-sus” realizat ori cu un simplu condensator, ori cu un filtru LC pentru atenuarea suplimentară a componentelor video care au frecvența mai mică decât FI-sunet.

impedanțele recomandate pentru adaptarea acestor tipuri de filtre ceramice. Aceste impedanțe sunt cele optime pentru obținerea caracteristicilor de frecvență, a benzii de trecere și a atenuării de inserție din tabel. În schemele practice, uneori, condițiile optime nu sunt respectate, din diferite considerente, cum ar fi: necesitatea de a obține o atenuare de inserție mai mică, adaptarea mai multor filtre în paralel pentru televizoare multistandard etc. Ținând cont că, în

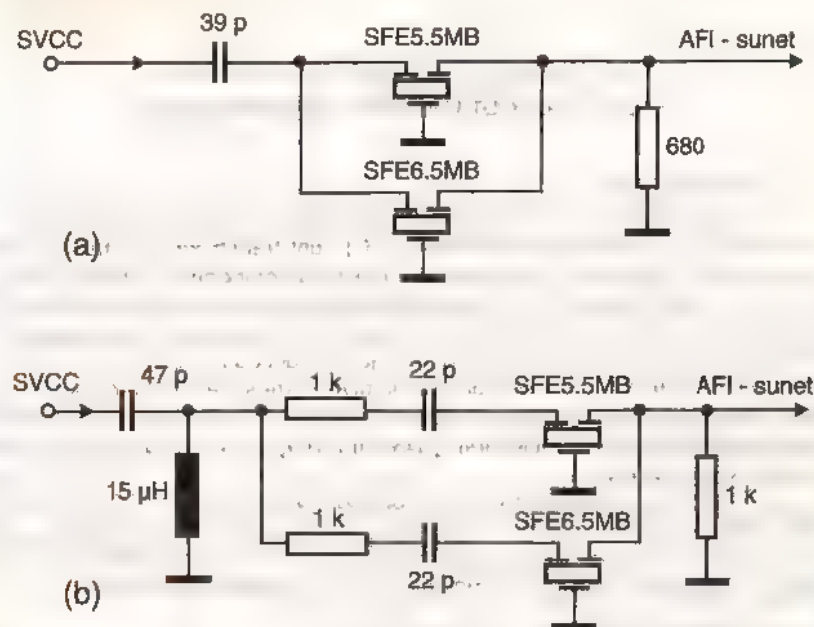


Figura 122.

3. Filtre pentru demodularea sunetului

Principalele tipuri de filtre utilizate la demodulatorul prin coincidență al etajului FI-sunet (filtre de defazare) sunt prezente în tabelul 4. Filtrele ceramice de defazare (pentru discriminatorul de FI-sunet) sunt destinate diverselor tipuri de C.I. utilizate în acest etaj. Menționăm că în pătrat este trecut codul corespunzător circuitului integrat cu care filtrul este proiectat să lucreze. Atragem atenția că, în general, nu se poate adapta un astfel de filtru ceramic pentru un alt C.I. decât cel pentru care a fost conceput. Dacă, totuși, se recurge la acest lucru rezultatele obținute vor fi de slabă calitate (distorsiuni mari).

Tabelul 4

Tipul filtrului ceramic	Metoda de detecție	Tipul circuitului integrat la care se utilizează
CDA4.5MC □	Cuadratură	μPC1382C, μPC1391H, μPC1411A
CDSL4.5MC □	Cuadratură (bandă largă)	μPC1416G, M51316P; LA7520, LA7530, M5165SP, MS1348FP
CDA4.5MC □	Cuadratură	CX-20014, AN5135, M51346 P, TBA129
CDA4.5ME □ B	Cuadratură	M51346 BP, LS7550, TDA2556, M51496 P, LA7650

D19. FENOMENELE DE CROSS – COLOUR ȘI CROSS – LUMINANCE

a) Cross-colour

Cele două componente ale semnalului video complex color, semnalul de luminanță (Y) și semnalul de cromaticitate (C) sunt transmise simultan în cadrul aceluiași canal. Semnalul de luminanță reprezintă componenta alb-negru a imaginii T.V. În PAL, semnalul de cromaticitate având subpurătoarea de 4,43 MHz este combinat cu semnalul de luminanță. În receptorul T.V., aceste două semnale (Y și C) sunt separate, iar semnalul de cromaticitate este decodat. Datorită pătrunderii în zona de cromaticitate a unor componente de nivel mare și frecvență înaltă ale semnalului de luminanță, acestea sunt decodate eronat, iar pe imaginea T.V. se pot vedea foarte clar pe mira multiburst în zona frecvențelor 4-5 MHz, sau pe hainele cu dungi verticale fine.

Fenomenul specific tuturor sistemelor color, PAL, SECAM, NTSC se poate atenua cu filtre pieptene (comb filter) și constituie una din cauzele principale ale dezvoltării noului sistem PAL PLUS, care elimină complet acest efect. De asemenea, efectul nu apare la înregistrările SVHS unde semnalele Y și C sunt prelucrate separat.

b) Cross-luminance

Acest fenomen este oarecum opusul celui prezentat anterior. La tranziția dintre două culori, variația energiei semnalului de cromaticitate este semnificativă. Aceasta este interpretată de receptorul T.V. ca un semnal de luminanță de înaltă frecvență. Efectul se vede foarte bine pe mira de bare color saturate 75% la intersecția între culorile din mijlocul mirei.

Frecvența exactă a subpurătoarei de cromaticitate este aleasă astfel încât spectrele semnalelor de luminanță și cromaticitate să fie întrepătrunse, pentru minimizarea celor două efecte prezentate.

E. ANEXE

E1. ÎNLOCUIREA TRANZISTOARELOR FINALE LINII. ECHIVALENȚE

Tranzistorul final linii are, în general, rolul de a produce (împreună cu celelalte etaje de linii: prefinal, trafo driver) în bobina de deflexie un curent liniar crescător în formă de d.d.f. cu frecvența de 15625 Hz (în normele europene principale B/G, D/K, I și altele). Fără a intra în detalii teoretice, pe care le considerăm cunoscute, menționăm că un tranzistor final de linii, conceput pentru acest rol are încorporată o diodă în antiparalel, care permite trecerea curentului în ambele sensuri (figura 123).

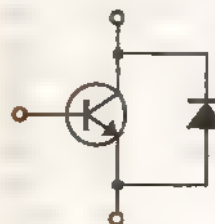


Figura 123, echivalentă din figura 123' (BU 205).

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească tranzistorul final de linii sunt:

- tensiunea maximă: $> 8 \times V_{cc}$;
- curentul maxim: $I = (V_{cc}/L) \times t$, unde V_{cc} este tensiunea de alimentare, $t = 52 \mu s$ (durata cursei directe), L = inductanța bobinei de deflexie (în paralel cu inductanța trafo linii).

În general, $L = 2,2 \text{ mH}$, $V = 110-130 \text{ V}$; rezultă: $I_{\max} > 130 \times 52 \times 10^{-6} / 2,2 \times 10^{-3} = 3,1 \text{ A}$; - timp de stocare redus;

Timpul de stocare este stabilit, printre altele și de rezistența conectată între baza și emitorul tranzistorului. Tranzistoarele moderne (dar nu toate) au între bază și emitor o rezistență (în capsula tranzistorului) de 22-100 ohmi (figura 124).

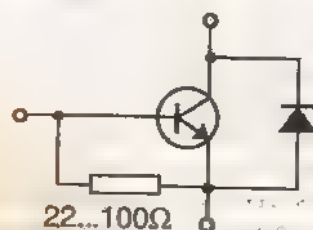


Figura 124.

Prezentăm în tabelul următor o serie de tranzistoare de putere, cu parametrii mai importanți, care se pot utiliza în locul tranzistorului original în TV cu diagonala cuprinsă între 37-54 cm. Ca utilizare principală, tranzistoarele fără diodă încorporată sunt destinate surselor de alimentare în comutație, iar cele cu diodă și rezistență B-E sunt destinate etajelor finale de baleiaj linii.

Tranzistoare utilizate în BH și sursa în comutație	V_{CE} (V)	I_C (A)	P_{tot} (W)
BUH 517	1700	8	55
BUH 417	1700	7	50
BUH 715	1500	10	65
BU 208 A	1500	8	150 (TO 3)
BU 208 D	1500	8	150 (TO 3)
BU 508 AF1	1500	8	50
BU 508 DF1	1500	8	50
BUH 515 (D)	1500	8	50
BUH 315 (D)	1500	5	44
BUH 513	1300	8	50
BUH 615	1500	8	55
BUH 313	1300	5	44
2 SD 1553 (cu diodă)	1500	2,5	40
2 SD 1554 (cu diodă)	1500	3,5	40
2 SD 1555 (cu diodă)	1500	5	50
2 SD 1556 (cu diodă)	1500	6	50
2 SD 1545	1500	5	50
2 SD 1547	1500	7	50
2 SD 1650 (cu diodă)	1500	3,5	50
2 SD 1651 (cu diodă)	1500	5	60
2 SD 1710	1500	5	100
BUT 11 AF	1000	5	20

Tranzistoarele din tabel având mențiunea (D) există în două variante constructive: - cu diodă în antiparalel colector - emitor încorporată (având și rezistență bază - emitor de eliminare a sarcinii stocate în baza tranzistorului de circa 22-100 ohmi) și fără diodă (caz în care lipsește simbolul (D)).

Tranzistoarele având mențiunea (cu diodă) nu există decât în această variantă constructivă (neavând simbolul D după codul lor).

E2. TRANZISTOARE FINALE PENTRU SURSA DE TENSIUNE ÎN COMUTAȚIE. ECHIVALENȚE

Tranzistorul final din alimentatorul în comutație este un tranzistor de putere capabil de a rezista la o tensiune ridicată. Se preferă, în general, utilizarea unui tranzistor în capsulă ISOWATT 218, similar cu tranzistoarele de linie prezentate anterior care prezintă avantajul unei izolații totale față de radiator (capsula este integral de plastic și se montează direct fără izolator de mică sau șalbe de textolit, eventual după ungerea cu compound siliconic, care asigură contactul termic foarte bun). Este posibilă și montarea unor tranzistoare finale linie, dar cu condiția să nu aibă rezistență conectată intern între bază și emitor deoarece în acest fel tranzistorul nu mai oscilează. Dioda montată între colector și emitor în antiparalel nu influențează funcționarea (eventual constituie chiar o protecție). Un exemplu tipic este tranzistorul BU508D, care este montat chiar de fabricant în unele modele de GOLDSTAR în blocul alimentator în comutație. Alte tranzistoare, de exemplu 2SD1554, 2SD1555, BU2508DF nu vor funcționa.

O mențiune importantă se cuvine pentru tranzistorul BUT11AF (BUT11AX). Acest tranzistor este montat în unele TV color ca tranzistor final sursă, dar puterea disipată de el este la limită deoarece capsula (ISOWATT 250) este de dimensiuni mici și disipă numai 25 W. De multe ori, acest tranzistor se „arde” în timp prin distrugere termică, ducând și la arderea locală a cablajului imprimat pe care este montat. Se recomandă înlocuirea acestuia cu BU508AF, 2SD1545, BUH515 etc., care sunt disponibile în capsulă ISOWATT 218 și disipă o putere de circa 50 W, fiind astfel mult mai fiabile.

E3. TRANZISTOARE FINALE VIDEO.

PARAMETRII PRINCIPALI

Tipul tranzistoarelor	Polaritate	V_{CE} [V]	I_{Cmax}	f_t [MHZ]	P_{TOT} [W]
2 SC 2482	npn	300	100	> 60	0,900
BF 420 (S)	npn	300	20	> 60	0,83
BF 421 (S)	pnp	300	20	> 60	0,83
BF 422 (S)	npn	250	500	> 60	0,8
BF 423 (S)	pnp	250	500	> 60	0,8
BF 483	npn	250	50	110	0,83
BF 484	pnp	250	100	110	0,83
BF 485	npn	300	100	110	0,83
BF 486	pnp	300	100	110	0,83
BF 487	npn	350	100	110	0,83
BF 969 (A)	npn	250	50	> 60	5
BF 870 (A)	pnp	250	50	> 60	5
BF 871 (A)	npn	300	100	> 60	5
BF 872 (A)	pnp	300	100	> 60	5
MPSA 42	npn	300	500	> 50	0,625
MPSA	pnp	300	500	> 50	0,625
MPSA 43	npn	200	500	> 50	0,625
MPSA 93	pnp	200	500	> 50	0,625
MPSA 44	npn	500	300	> 20	0,625
MPSA 45	npn	400	300	> 20	0,625
2 SC 3619	npn	300	100	> 50	0,625
2 SC 1573	npn	250	70	80	0,600
2 SC 1573 A	npn	300	70	80	0,600
2 SC 1573 B	npn	400	70	80	0,600
2 SC 3467	npn	200	100	150	1000
2 SC 3468	npn	300	100	150	1000
2 SC 3469	npn	400	100	150	1000

E4. TRANZISTOARE PREAMPLIFICATOARE FI - CC. PARAMETRII PRINCIPALI

Tipul tranzistoarelor	Polaritate	$V_{CE}[V]$	I_{Cmax}	$f_r[MHz]$	$P_{TOT}[W]$
BF 370	nnp	15	100	490	500
BF 199	nnp	32	25	550	300
BF 173	nnp	25	25	550	200
BF 959	nnp	20	20	1100	—
2 SC 388 (A)	nnp	20	20	400	200
2 N 5179	nnp	20	50	1400	200
2 N 2857	nnp	30	40	> 1000	200

Tranzistoarele prezentate în tabel sunt, în principiu, intersanjabile, dar se va avea în vedere configurația pinilor (în funcție de capsulă) care poate fi diferită.

În schemele uzuale de TV color, tranzistoarele preamplificatoare de FI sunt polarizate la curenți între 7-15 mA (tipic 15 mA) pentru a avea o liniaritate bună la semnale FI (38-38,9 MHz) relativ mare.

Rolul lor constă în compensarea atenuării introdusă de filtrul cu undă acustică de suprafață (SAW) și eventual de a introduce o ușoară amplificare necesară obținerii unui raport semnal/zgomot bun. La TV color realizate economic acest etaj preamplificator FI lipsește, cu o ușoară deteriorare a raportului semnal/zgomot, de obicei nesemnificabilă, mai ales dacă este corelată cu selectoare de canale cu amplificare de conversie mare.

E5. TENSIUNI PE PINII CIRCUITELOR INTEGRATE UTILE ÎN DEPARARE

În practica depanării, de un mare ajutor sunt tensiunile măsurate pe pinii circuitelor integrate, în condiții cunoscute (de obicei pe un semnal standard, de bare color saturate 75%, PAL sau SECAM). Deși de multe ori este posibil ca aceste tensiuni să prezinte o semnificație ascunsă pentru depanator, ele nefiind interesante din punct de vedere fizic, o variație a cel puțin uneia din aceste tensiuni poate indica un defect. Oricum, este mai bine dacă respectivul C.I. este cunoscut în detaliu deoarece este posibilă interpretarea flexibilă a rezultatelor măsurătorii (de exemplu o tensiune de RAA depinde de nivelul semnalului aplicat, o tensiune de CAF poate depinde de diferiți factori etc.).

În general o tensiune mult mai mică decât cea normală poate indica, dacă se elimină ceilalți factori, un condensator defect sau C.I. defect, iar mai multe tensiuni diferite pot indica un defect probabil al C.I. Uneori, chiar un condensator de cuplaj defect poate determina un regim anormal de curent continuu al unei zone importante dintr-un C.I.

În continuare, prezentăm unele C.I. și tensiunile tipice pe terminale, cu rezerva că, în funcție de tensiunea de alimentare și de tipul TV, toate valorile pot fi ușor diferite.

TDA4505

PIN	U [V]
1	4,4
2	2,3
3	2,8
4	3,4
5	7,4
6	0
7	12
8	3,5
9	3,5
10	3,4
11	1,7
12	3,1
13	3,1
14	1,5
15	2,2
16	0
17	4,3
18	6,6
19	5
20	7,5
21	7,5
22	10,3
23	2,75
24	2,8
25	4,9
26	0,86
27	0,93
28	3,1

TDA8305

PIN	U [V]
1	5,1
2	3,2
3	2,1
4	3,3
5	9
6	0
7	11,25
8	5,6
9	5,6
10	2,6
11	1,9
12	3,36
13	2,9
14	1,6
15	2,35
16	0
17	3,46
18	5,9
19	5,9
20	5,66
21	5,66
22	9,2
23	2,96
24	2,99
25	4,8
26	1,1
27	0,65
28	3,36

TDA8395

PIN	U [V]
1	1,63/4,39
2	1,14
3	8,01
4	0
5	0
6	0
7	3,17
8	4,18
9	1,46/2,93
10	1,46/2,93
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0,42
16	5,74

TDA4661

PIN	U [V]
1	5,6
2	0
3	0
4	0
5	0,45
6	0
7	1,5
8	0
9	5,6
10	0
11	3
12	3
13	0
14	1,4
15	0
16	1,4

TDA4580

PIN	U [V]
1	4,7
2	6
3	4,8
4	6,2
5	4,66
6	11,3
7	5,76
8	1,8
9	9,9
10	0,9
11	0
12	8,24
13	8,46
14	8,24
15	7,26
16	2,5
17	7,1
18	7,1
19	2,8
20	2,7
21	4,5
22	4,3
23	4,5
24	0
25	6,6
26	8,1
27	2,97
28	0

TDA4650

PIN	U [V]
1	6,3
2	7
3	8,3
4	7
5	9,3
6	9,3
7	4,2
8	3,3
9	3,3
10	4,2
11	0
12	2,3
13	11,3
14	5,6
15	3,4
16	7,8
17	2,8
18	7,4
19	2,9
20	7,5
21	3,2
22	5,3
23	7,5
24	0,92
25	0
26	0
27	0
28	5,5

TDA1517

PIN	U [V]
1	2,1
2	0
3	7,72
4	7,69
5	0
6	7,72
7	15,8
8	15,8
9	2,15

TDA3654

PIN	U [V]
1	2,15
2	0
3	2,17
4	0
5	12,6
6	28
7	2
8	3,55
9	27,4

TDA4555

PIN	U [V]
1	7,65
2	8,33
3	7,73
4	4,81
5	5,51
6	8,41
7	5,24
8	4,8
9	0
10	2,44
11	2,44
12	8,22
13	11,92
14	5,94
15	3,35
16	8,20
17	3,04
18	8,00
19	2,43
20	5,67
21	8,03
22	4,32
23	0
24	0,97
25	0
26	0
27	0
28	5,91

TA8659 N (Toshiba)

PIN	U [V]
1	8,65
2	7,95
3	8,65
4	8,5
5	8,5
6	V _{CC} (12 V)
7	-
8	6,5
9	6,5
10	6,0
11	6,0
12	5,2
13	5,2
14	10,25
15	5,9
16	11,3
17	3,55
18	4,45
19	GND (OV)
20	5,85
21	2,0
22	4,35
23	4,35
24	5,8
25	6,0
26	3,15
27	4,45
28	3,15
29	-
30	9,5
31	-
32	-
33	6,0

TDA1526

PIN	U [V]
1	0,6
2	10
3	10,3
4	5,12
5	5,23
6	4,6
7	2,16
8	5,83
9	2,61
10	3,87
11	5,49
12	2,31
13	4,56
14	4,96
15	5,14
16	1,92
17	3,86
18	0

TDA4565

PIN	U [V]
1	4
2	4
3	3,3
4	3,3
5	2,3
6	4,8
7	4
8	4,1
9	4,8
10	11,3
11	2,1
12	9,8
13	2,2
14	1,2
15	3,5
16	3,6
17	1,8
18	0

TDA3504 9A7

PIN	U [V]
1	3,65
2	11,98
3	8,07
4	8,02
5	7,83
6	0,96
7	0
8	4,34
9	4,39
10	4,37
11	2,83
12	3,28
13	0
14	4,17
15	4,17
16	2,6
17	2,28
18	0
19	3,66
20	3,66

TDA1013 B

PIN	U [V]
1	0
2	6,57
3	14,2
4	13,8
5	1,31
6	6,64
7	2,6-5,2
8	2,9
9	0

TDA3653 B

PIN	U [V]
1	1,2
2	0
3	1,2
4	0
5	13,6
6	24,6
7	1,2 (N. C)
8	4,6 (variază pe auto)
9	24

TDA8362

PIN	U [V]
1	3,06
2	5,91
3	5,91
4	7,89
5	0,62
6	3,78
7	3,08
8	1,69
9	0
10	7,94
11	0
12	3,26
13	4,23
14	5,77
15	3,35
16	1,09
17	2,50
18	2,13
19	2,17
20	2,17
21	0,19
22	3,28
23	3,28
24	3,28
25	2,40
26	1,56
27	5,74
28	3,84
29	3,83
30	1,47
31	1,47
32	1,83
33	4,44
34	2,68
35	1,97
36	8,64
37	0,57
38	0,43
40	3,80
41	2,43
42	2,66
43	0,93
44	4,03
45	4,03
46	4,03
47	5,30
48	4,20
49	1,60
50	3,38
51	4,88
52	6,54

E6. DISTRIBUȚIA ÎN FRECVENȚĂ A CANALELOR TV

Împărțirea benzilor de frecvență (canalele) de televiziune este prezentată în figura de mai jos.

Cu litera R ($R_1, R_2, R_3 - R_5, R_6 - R_{12}$) s-au notat canalele de televiziune din banda VHF (FIF) conform normei CCIR - D (fostă OIRT) utilizată pentru transmisile în eter (cu ajutorul unei antene terestre).

Canalele notate cu S ($S_1 - S_{10}, S_{11} - S_{20}, S_{21} - S_{41}$) sunt alocate numai transmisiunilor T.V. efectuate pe cablu. Aceste canale se împart în două mari categorii: transmisuni efectuate pe cablu standard, între frecvențele 104-174 MHz și respectiv 230-300 MHz ($S_1 - S_{10}$ și $S_{11} - S_{20}$) și transmisiuni efectuate pe cablu în hiperbandă 302-470 MHz ($S_{21} - S_{40}$).

Canalele notate cu litera E ($E_{21} - E_{69}$) reprezintă canalele de televiziune în banda UHF (UIF), conform normei CCIR-G utilizată pentru transmisiunile efectuate în eter în țara noastră.

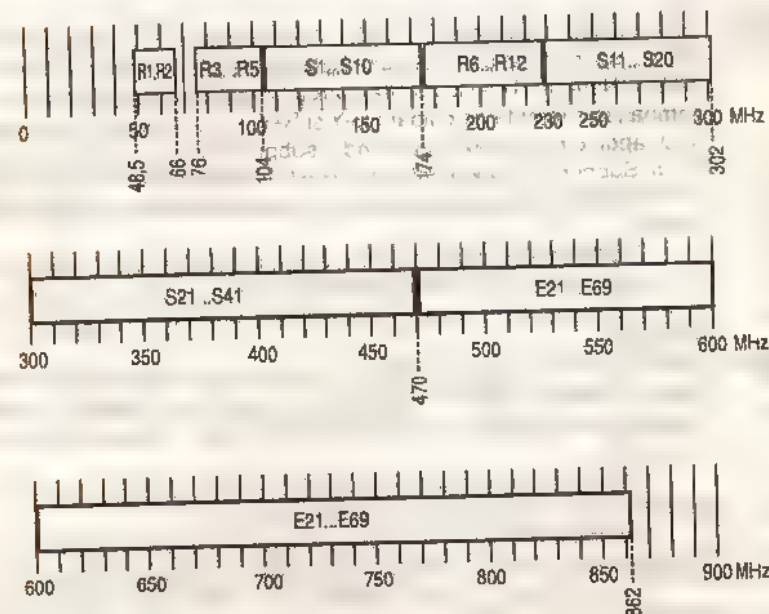


Fig. E6.

E7. SISTEME DE SUNET STEREO PENTRU TELEVIZIUNE

- NICAM I** A doua purtătoare de sunet se află la 6,552 MHz, modulată digital în QPSK cu semnalele L și R. Sistemul a fost dezvoltat de către BBC și se utilizează în special în U. K. (Regatul Britanic);
- NICAM B/G** La fel ca în cazul precedent, cu excepția celei de a doua subpurtătoare care este la 5,85 MHz;
- NICAM L** La fel ca mai sus, cu cea de-a doua purtătoare la 5,85 MHz și prima purtătoare de sunet AM la 6,5 MHz;
- ZWEITON B/G** Cea de-a doua purtătoare de sunet se află la 5,742 MHz. Principala purtătoare este modulată cu M (L + R), iar cea de-a doua cu S (L - R);
- ZWEITON D** La fel ca mai sus, cu excepția celei de-a doua purtătoare care este la 6,742 MHz;
- ZWEITON M** La fel, cu excepția celei de-a doua purtătoare care este la 4,72 MHz;
- MTS M** Purtătoarea inițială de sunet este modulată multiplexat FM/AM;
- FM/FM M** Purtătoarea inițială de sunet este modulată multiplexat FM/FM.

E8. SISTEME DE TELEVIZIUNE ÎN CULORI

N.T.S.C. Este „bunicul” sistemelor T.V. color. A fost lansat în S.U.A., în anul 1953, după o specificație a Comitetului Național de Standarde în Televiziune NTSC (National Television Standards Committee). Acesta prelucrează semnalele diferență de culoare B-Y și R-Y, le transformă în semnalele I și Q, apoi le modulează, utilizând o subpurtătoare de 3,58 MHz suprimată. Subpurtătoarea de referință este transmisă receptorului sub forma unui semnal de sincronizare (burst) în timpul perioadei de stingere (back porch).

O altă interpretare, dată în glumă inițialelor NTSC este aceea că *nu se vede de două ori aceeași culoare* (Never Twice the Same Colour), din cauza susceptibilității semnalului la erori de fază diferențiale.

SECAM A fost lansat în Franța, la sfârșitul anilor '60 și utilizat în majoritatea țărilor din centrul și estul Europei (foste socialiste). Inițialele semnifică Systeme En Couleur Avec Memoire (SECAM) - Sistem în culori cu memorie.

Semnalele diferență de culoare B-Y și R-Y sunt transmise pe linii alternative și modulează MF două subpurtătoare.

Memoria de o linie (64 μ s) este realizată în receptoare cu o linie de întârziere pentru a realiza coincidența ambelor semnale pe aceeași linie.

De asemenea, în glumă i se mai spune (în literatura engleză): *Sistem diferit în mod esențial de metoda americană* (System Essentially Contrary to the American Method).

PAL

Dezvoltat la sfârșitul anilor '60 de Germania și cu contribuții importante ale Marii Britanii. Este întâlnit în vestul Europei și în România.

Denumirea provine de la principiul sistemului, care constă în alternarea fazei pe linii (Phase Alternate Line).

Semnalele diferență de culoare B-Y și R-Y sunt transformate în semnalele U și V, apoi modulate cu o subpurtătoare de 4,43 MHz, care este suprimată la emisie. Faza semnalului V (R-Y) este rotită cu 180° pe fiecare linie. Aceasta permite eliminarea schimbării nuanței culorii (din cauza erorilor de fază) specifice sistemului NTSC (din care provine sistemul PAL), în detrimentul unei ușoare desaturări a culorii în sistemul PAL.

Semnalul de sincronizare a subpurtătoarei de culoare este transmis sub forma burst-ului pe porțiunea de stingere (back porch). Faza burst-ului este alternată la fiecare linie pentru a corespunde comutării fazei semnalului V.

Inițialele acestui sistem T.V.C. sunt traduse, în glumă, prin: ÎN SFÂRȘIT, PERFECT! (Perfect At Last).

E9. STANDARDELE TV UTILIZATE PE PLAN MONDIAL

Diferite țări din întreaga lume utilizează diferiți parametri în vederea efectuării transmisiunilor de televiziune.

Parametrii principalelor norme de TV utilizate sunt prezentați în tabelul de mai jos:

Sistem	Nr. linii	Banda de trecere a canalului (MHz)	Banda de trecere a canalului de imagine (MHz)	Rest de bandă laterală (MHz)	Tipul modulației video	Ecarterul între purtătoarea sunet și purtătoarea imagine (MHz)	Tipul de modulație a sunetului
B	625	7	5	0,75	AM - ve	5,5	FM
D	625	8	6	0,75	AM - ve	6,5	FM
G	625	8	5	0,75	AM - ve	5,5	FM
H	625	8	5	1,25	AM - ve	5,5	FM
I	625	8	5,5	1,25	AM - ve	6	FM
K	625	8	6	0,75	AM - ve	6,5	FM
K1	625	8	6	1,25	AM - ve	6,5	FM
L	625	8	6	1,25	AM + ve	6,5	AM
M	525	6	4,2	0,75	AM - ve	4,5	FM
N	625	6	4,2	0,75	AM - ve	4,5	FM

O importanță deosebită pentru specialiștii din țara noastră o prezintă normele B, D, G, I, K. Acestea sunt compatibile în majoritatea parametrilor tehnici principali (cu excepția sunetului). Restul diferențelor între norme nu afectează calitatea imaginii. Compatibilitatea între aceste norme constă în utilizarea unui convertor de sunet, care are rolul de a aduce „la același numitor” frecvențele intermediare de sunet (de 5,5 MHz, 6 MHz, 6,5 MHz).

O importanță relativă o prezintă, de asemenea, norma L (utilizată în Franța) și norma M (utilizată în S.U.A., Canada și Japonia). Norma L prezintă importanță în sensul existenței pe piață europeană a unor receptoare de televiziune, multisis-tem, în special B, G, D, K, I, L și, eventual, M. Norma M mai prezintă importanță pentru studiul sistemului color NTSC (care este adaptat normei M) și a cărei teorie este esențială în înțelegerea funcționării celorlalte două sisteme color (mai ales PAL, dar și SECAM).

S-au utilizat următoarele notații:

N - număr de linii pe cadru;

f_W - lățimea benzii de frecvență;

f_V - frecvența cadrelor;

f_H - frecvența liniilor;

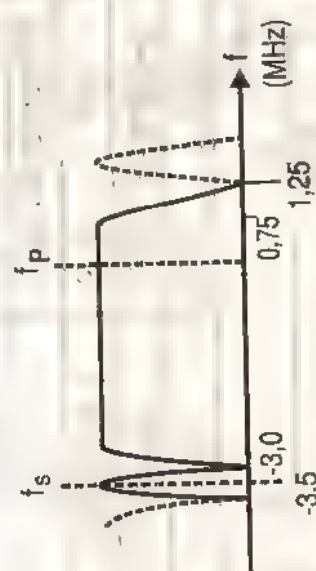
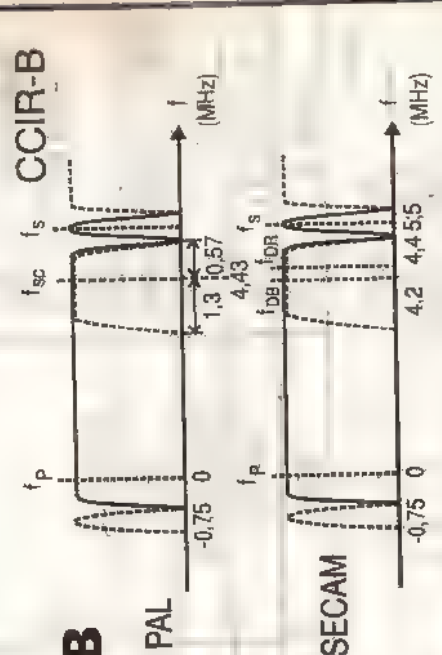
P - tipul și polaritatea modulației video;

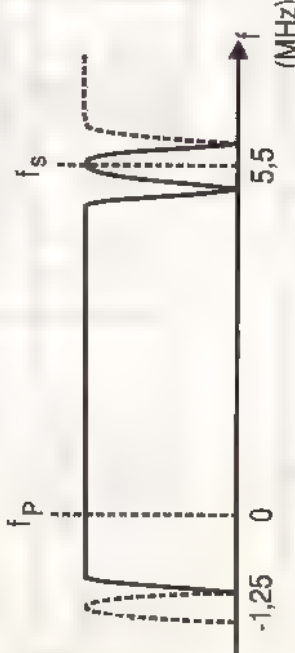
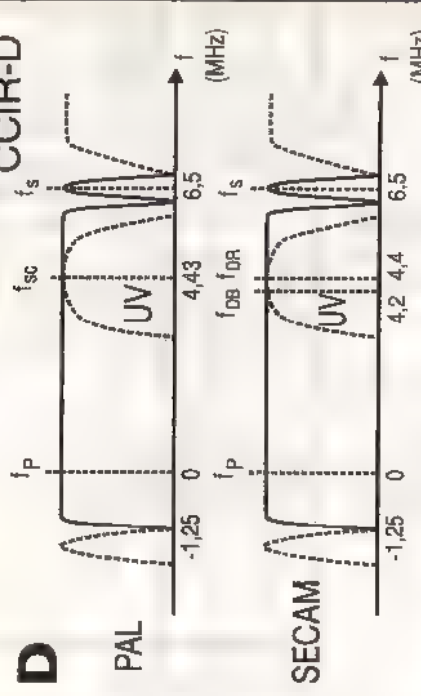
S - tipul modulației sunetului;


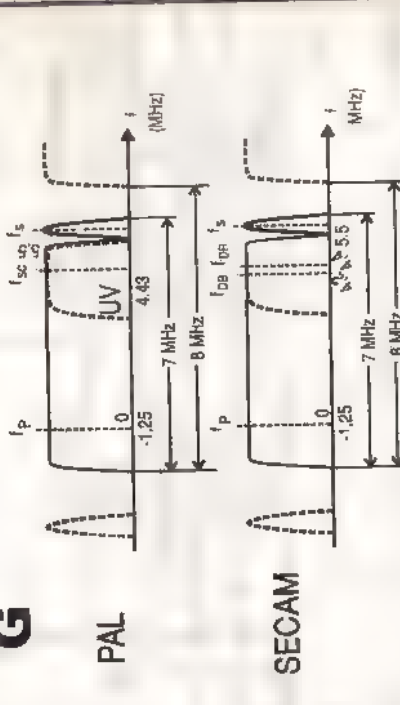
$SC (f_{SC})$ - frecvența subpurtoarei de cromatică

f_{DB} - frecvența subpurtoarei semnalului (B - Y);

f_{DR} - frecvența subpurtoarei semnalului (R - Y).

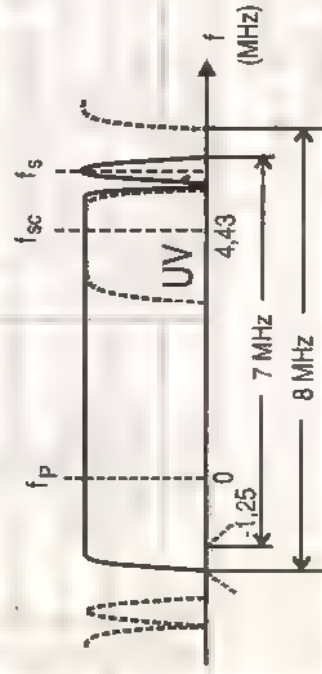
CCIR-A B/W				CCIR-B				
A								
	N	405	5 MHz	N	625	7 MHz		
	f_v	50 Hz	10 125 Hz	f_v	50 Hz	15 625 Hz		
	P	AM (NEG.)	S	AM	P	AM (NEG.)	S	FM
	SC	PAL	Nu se folosește		SC	PAL	AM 4,4361875 MHz	
	SECAM	Nu se folosește			SECAM	FM		
				f_DB = 4,250 MHz f_DR = 4,40625 MHz				

CCIR-C B/W				CCIR-D			
C 				D 			
N	625	f _w	7 MHz	N	625	f _w	8 MHz
f _v	50 Hz	f _H	15 625 Hz	f _v	50 Hz	f _H	15 625 Hz
P	AM (POZ.)	S	AM	P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	Nu se folosește		SC	PAL	AM 4,43361875 MHz	
	SECAM	Nu se folosește			SECAM	FM f _{DB} = 4,250 MHz f _{DR} = 4,40625 MHz	

CCIR-E B/W				CCIR-G			
E 				G 			
N	819	f _w	14 MHz	N	625	f _w	7 MHz
f _v	50 Hz	f _H	20 475 Hz	f _v	50 Hz	f _H	15 625 Hz
P	AM (POZ.)	S	AM	P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	Nu se folosește		SC	PAL	AM 4,43361875 MHz	
	SECAM	Nu se folosește			SECAM	FM f _{DB} = 4,250 MHz f _{DR} = 4,40625 MHz	

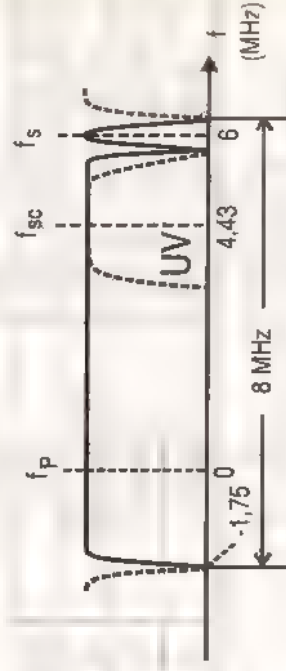
H

CCIR-H



N	625	f _w	7 MHz	N	625	f _w	8 MHz
f _v	50 Hz	f _H	15 625 Hz	f _v	50 Hz	f _H	15 625 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM	P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	AM 4,43361875 MHz		SC	PAL	AM 4,43361875 MHz	
SECAM		Nu se folosește		SECAM		Nu se folosește	

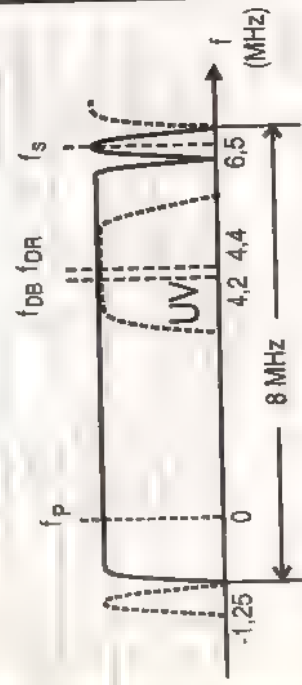
CCIR-I



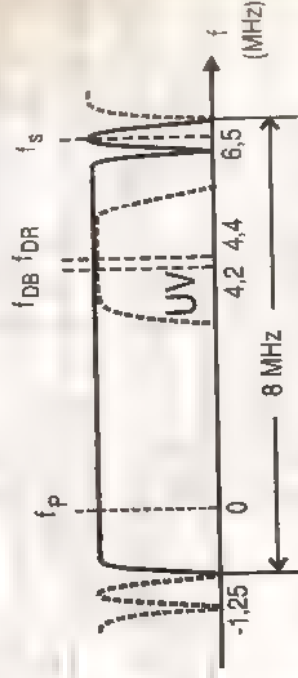
N	625	f _w	8 MHz
f _v	50 Hz	f _H	15 625 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	AM 4,43361875 MHz	
SECAM		Nu se folosește	

K

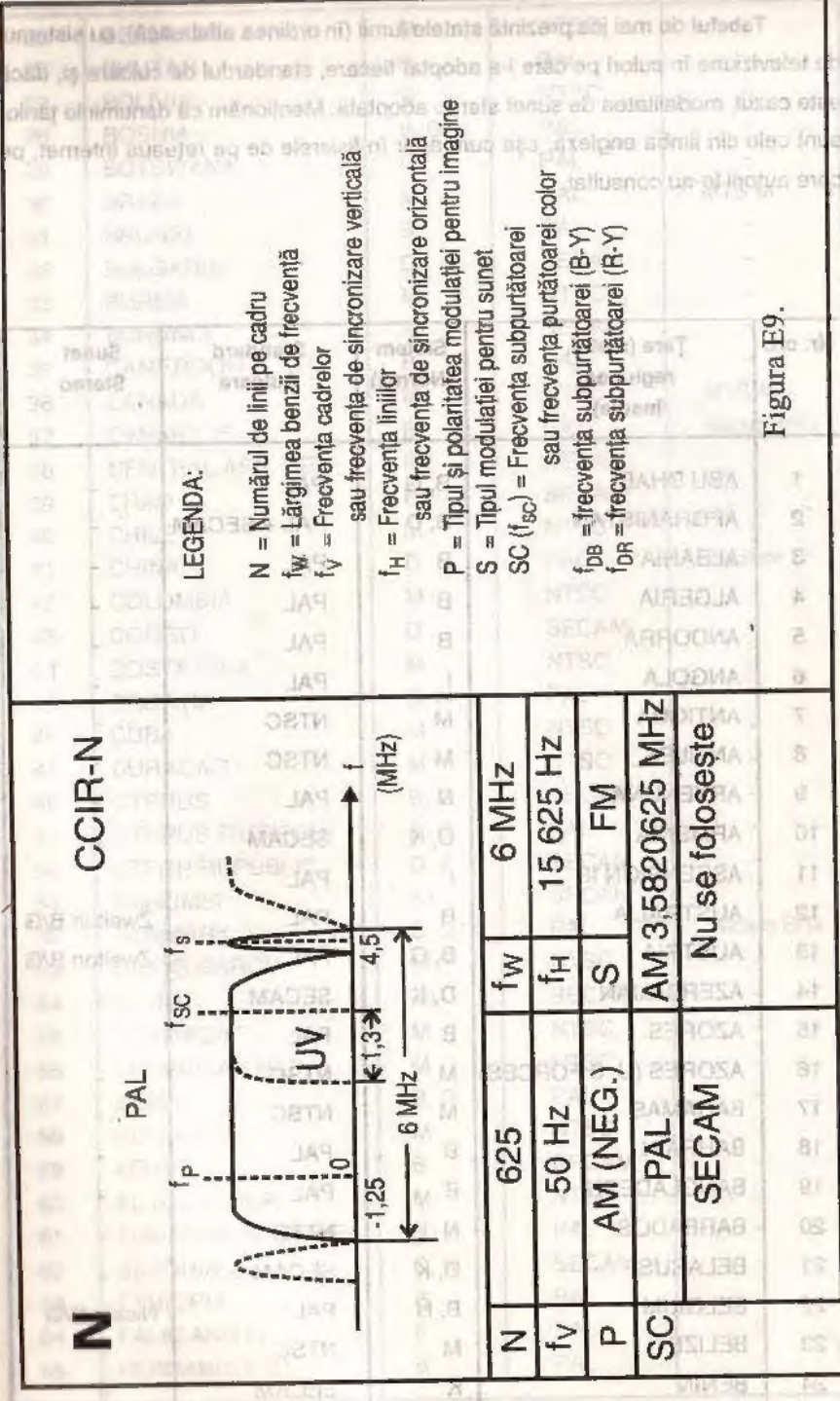
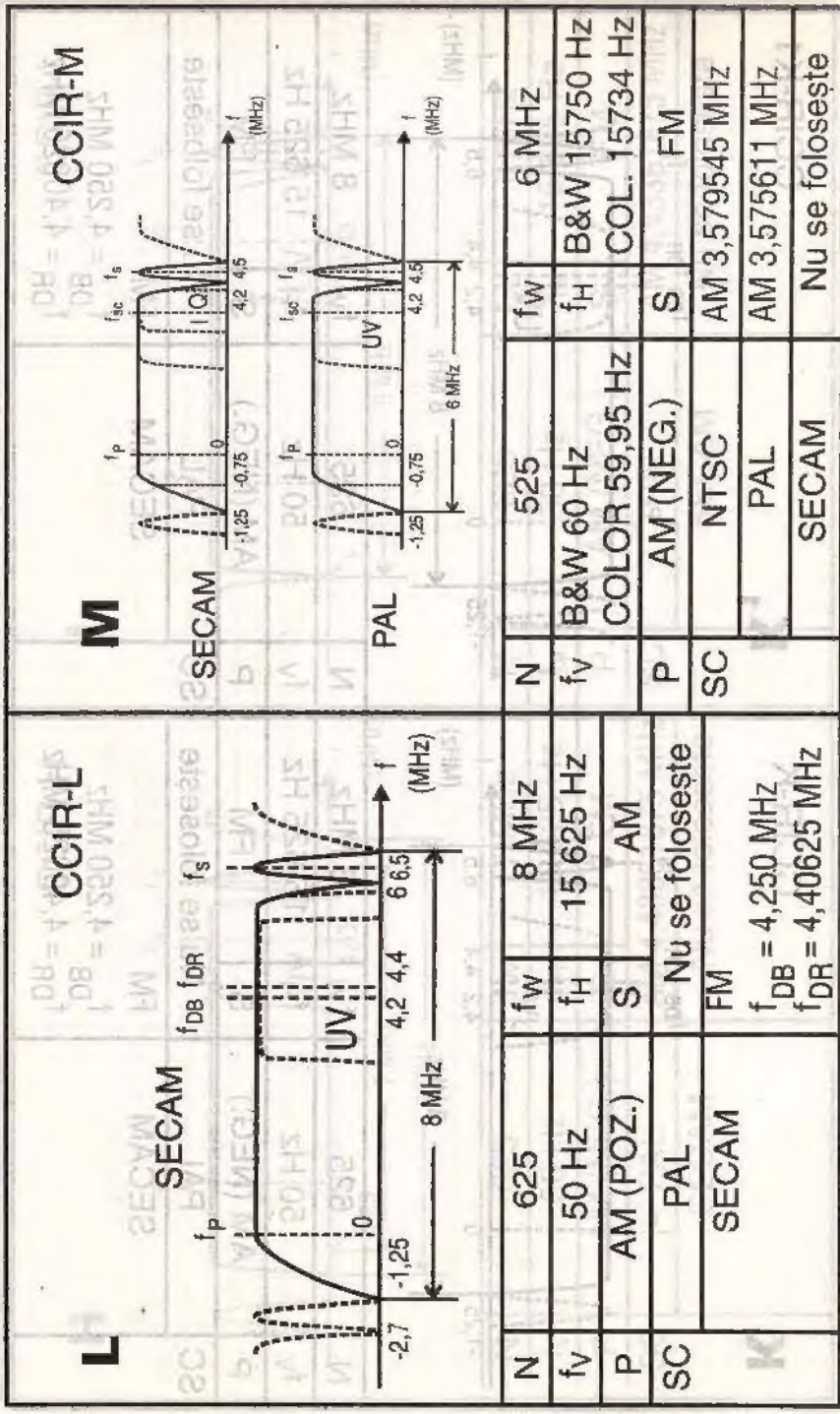
CCIR-K



N	625	f _w	8 MHz	N	625	f _w	8 MHz
f _v	50 Hz	f _H	15 625 Hz	f _v	50 Hz	f _H	15 625 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM	P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	Nu se folosește		SC	PAL	Nu se folosește	
SECAM		FM		SECAM		FM	
		f _{DB} = 4,250 MHz				f _{DB} = 4,250 MHz	
		f _{DR} = 4,40625 MHz				f _{DR} = 4,40625 MHz	

K₁CCIR-K₁

N	625	f _w	8 MHz	N	625	f _w	8 MHz
f _v	50 Hz	f _H	15 625 Hz	f _v	50 Hz	f _H	15 625 Hz
P	AM (NEG.)	S	FM	P	AM (NEG.)	S	FM
SC	PAL	Nu se folosește		SC	PAL	Nu se folosește	
SECAM		FM		SECAM		FM	
		f _{DB} = 4,250 MHz				f _{DB} = 4,250 MHz	
		f _{DR} = 4,40625 MHz				f _{DR} = 4,40625 MHz	



Tabelul de mai jos prezintă statele lumii (în ordinea alfabetică), cu sistemul de televiziune în culori pe care l-a adoptat fiecare, standardul de culoare și, dacă este cazul, modalitatea de sunet stereo adoptată. Menționăm că denumirile țărilor sunt cele din limba engleză, așa cum apar în fișierele de pe rețeaua Internet, pe care autorii le-au consultat.

Nr. crt.	Țara (statul, regiunea, insula)	Sistem (Normă)	Standard Culoare	Sunet Stereo
1	ABU DHABI	B, G	PAL	-
2	AFGHANISTAN	B, D	PAL + SECAM	-
3	ALBANIA	B	PAL	-
4	ALGERIA	B	PAL	-
5	ANDORRA	B	PAL	-
6	ANGOLA	I	PAL	-
7	ANTIGUA	M	NTSC	-
8	ANTILES	M	NTSC	-
9	ARYENUNA	N	PAL	-
10	ARMENIA	D, K	SECAM	-
11	ASCENSION IS	I	PAL	-
12	AUSTRALIA	B	PAL	Zweiton B/G
13	AUSTRIA	B, G	PAL	Zweiton B/G
14	AZERBAIJAN	D, K	SECAM	-
15	AZORES	B	PAL	-
16	AZORES (U. S FORCES)	M	NTSC	-
17	BAHAMAS	M	NTSC	-
18	BAHRAIN	B	PAL	-
19	BANGLADESH	B	PAL	-
20	BARBADOS	N	NTSC	-
21	BELARUS	D, K	SECAM	-
22	BELGIUM	B, H	PAL	Nicam B/G
23	BELIZE	M	NTSC	-
24	BENIN	K	SECAM	-

25	BERMUDA	M	NTSC	-
26	BHUTAN	B	PAL	-
27	BOLIVIA	N	NTSC	-
28	BOSNIA	B, G	PAL	-
29	BOTSWANA	I	PAL	-
30	BRAZIL	M	PAL	MTS M
31	BRUNEI	B	PAL	-
32	BULGARIA	D	SECAM	-
33	BURMA	M	NTSC	-
34	BURUNDI	K1	SECAM	-
35	CAMEROON	B	PAL	-
36	CANADA	M	NTSC	MTS M
37	CANARY IS	B	PAL	Nicam B/G
38	CENTRAL AFR. REP.	K1	SECAM	-
39	CHAD	K1	SECAM	-
40	CHILE	M	NTSC	-
41	CHINA	D	PAL	Zweiton D
42	COLOMBIA	M	NTSC	-
43	CONGO	D	SECAM	-
44	COSTA RICA	M	NTSC	-
45	CROAȚIA	B, G	PAL	-
46	CUBA	M	NTSC	-
47	CURACAO	M	NTSC	-
48	CYPRUS	B, G	SECAM	-
49	CYPRUS (TURKISH)	B, G	PAL	-
50	CZECH REPUBLIC	D, K	SECAM	-
51	DAHOMEI	K1	SECAM	-
52	DENMARK	B, G	PAL	Nicam B/G
53	DIEGO GARCIA	M	NTSC	-
54	DJIBUTI	K1	SECAM	-
55	DOMINICA	M	NTSC	-
56	DOMINICAN REP.	M	NTSC	-
57	DUBAI	B, G	PAL	-
58	ECUADOR	M	NTSC	-
59	EGYPT	B	SECAM	-
60	EL SALVADOR	M	NTSC	-
61	EQUATORIAL GUINEA	B	PAL	-
62	ESTONIA	D, K	SECAM	-
63	ETHIOPIA	B	PAL	-
64	FALKLAND IS	I	PAL	-
65	FERNANDO PO	B	PAL	-

66	FIJI	B	PAL	-
67	FINLAND	B	PAL	Nicam B/G
68	FRANCE	L	SECAM	Nicam L
69	FRENCH POLYNESIA	K1	SECAM	-
70	GABON	K1	SECAM	-
71	GEORGIA	D, K	SECAM	-
72	GERMANY	B, G	PAL	Zweiton B/G
73	GERMANY (U. S. FORCES)	M	NTSC	-
74	GHANA	B	PAL	-
75	GIBRALTAR	B	PAL	-
76	GREECE	B	SECAM	-
77	GREENLAND	B	PAL	-
78	GUADELOUPE	K1	SECAM	-
79	GUAM	M	NTSC	-
80	GUATEMALA	M	NTSC	-
81	GUINEA (BISSAU)	I	-	-
82	GUINEA (REP.)	K1	SECAM	-
83	GUYANA (FRENCH)	K1	SECAM	-
84	GUYANA (REP.)	B, G	SECAM	-
85	HAITI	M	NTSC	-
86	HAWAII	M	NTSC	MTS M
87	HONDURAS	M	NTSC	-
88	HONG KONG	I	PAL	Nicam I
89	HUNGARY	D, K	SECAM	-
90	IRAN	B, G	SECAM	-
91	IRAQ	B	SECAM	-
92	IRELAND	I	PAL	-
93	ISRAEL	B, G	PAL	-
94	ITALY	B, G	PAL	Zweiton B/G
95	IVORY COAST	K1	SECAM	-
96	JAMAICA	M	NTSC	-
97	JAPAN	M	NTSC	FM/FM M
98	JORDAN	B, G	PAL	-
99	KAMPUCHEA	M	-	-
100	KAZAKHSTAN	D, K	SECAM	-
101	KENYA	B, G	PAL	-
102	KOREA - NORTH	D	SECAM	-
103	KOREA - SOUTH	M	NTSV	Zweiton M
104	KUWAIT	B, G	PAL	-
105	KYRGYSTAN	D, K	SECAM	-

106	LATVIA	D, K	SECAM	-
107	LEBANON	B	SECAM	-
108	LEEWARD ISLANDS	M	NTSC	-
109	LESOTO	I	PAL	-
110	LIBERIA	B, H	PAL	-
111	LIBYA	B, G	SECAM	-
112	LITHUANIA	D, K	SECAM	-
113	LIECHTENSTEIN	B, G	PAL	-
114	LUXEMBOURG	B, G, L	PAL + SECAM	-
115	MACAO	I	PAL	-
116	MACEDONIA	B, G	PAL	-
117	MADAGASCAR	K1	SECAM	-
118	MADEIRA	B	PAL	-
119	MALAWI	B, G	PAL	-
120	MALAYSIA	B, G	PAL	Zweiton B/G
121	MALDIVES	B	PAL	-
122	MALI	K1	SECAM	-
123	MALTA	B, G	PAL	-
124	MARTINIQUE	K1	SECAM	-
125	MAURITANIA	B	SECAM	-
126	MAURITIUS	B	SECAM	-
127	MEXICO	M	NTSC	MTS M
128	MICRONESIA	M	NTSC	-
129	MIDWAY ISLANDS	M	NTSC	-
130	MOLDOVA	D, K	SECAM	-
131	MONACO	G, L	PAL + SECAM	-
132	MONGOLIA	D	SECAM	-
133	MONTENEGRO	B, G	PAL	-
134	MONTERRAT	M	NTSC	-
135	MOROCCO	B, H	SECAM	-
136	MOZAMBIQUE	B	PAL	-
137	NAMIBIA	I	PAL	-
138	NEPAL	B	PAL	-
139	NETHERLANDS	B, G	PAL	Zweiton B/G
140	NEW CALEDONIA	K1	SECAM	-
141	NEW ZEELAND	B	PAL	Nicam B/G
142	NICARAGUA	M	NTSC	-
143	NIGER	K1	PAL	-
144	NIGERIA	B	PAL	-
145	NORWAY	B, G	PAL	Nicam B/G

146	OKINAWA	M	NTSC	FM/FM M
147	OMAN	B, G	PAL	
148	PAKISTAN	B	PAL	
149	PANAMA	M	NTSC	
150	PAPUA-NEW GUINEA	B, G	PAL	
151	PARAGUAY	N	PAL	
152	PERU	M	NTSC	
153	PHILIPPINES	M	NTSC	
154	POLAND	D, K	PAL + SECAM	
155	PORTGAL	B, G	PAL	
156	PUERTO RICA	M	NTSC	
157	QUATAR	B	PAL	
158	REUNION	K	SECAM	
159	ROMÂNIA	D, G	PAL	
160	RUSSIA	D, K	SECAM	
161	RWANDA	K	SECAM	
162	SABA AND SARAWAK	B	PAL	Zweiton D
163	SAMOA (EASTERN)	M	NTSC	
164	SAN MARINO	B, G	PAL	Zweiton B/G
165	SAUDI ARABIA	B, G	SECAM	
166	SENEGAL	K1	SECAM	
167	SERBIA	B, G	PAL	
168	SEYCHELLES	B	PAL	
169	SIERRA LEONE	B, G	PAL	
170	SINGAPORE	B, G	PAL	Nicam B/G
171	SLOVAKIA	D, K	SECAM	
172	SLOVENIA	B, G	PAL	Zweiton B/G
173	SOCIETY ISLANDS	K1	SECAM	
174	SOMALIA	B, G	PAL	
175	SOUTH AFRICA	I	PAL	
176	SPAIN	B, G	PAL	Nicam B/G
177	SRI LANKA	B, G	PAL	
178	SUDAN	B	PAL	
179	SURINAM	M	NTSC	
180	SWAZILAND	B, G	PAL	
181	SWEDEN	B, G	PAL	Nicam B/G
182	SWITZERLAND	B, G	PAL	Zweiton B/G
183	SYRIA	B, H	SECAM	
184	TAHITI	K1	SECAM	
185	TAIWAN	M	NTSC	MTS M
186	TAJIKISTAN	D, K	SECAM	

187	TANZANIA	B	PAL	-
188	THAILAND	B, G	PAL	-
189	TIBET	D	PAL	-
190	TOGO	K1	SECAM	-
191	TRINIDAD AND TOBAGO	M	NTSC	-
192	TUNISIA	B	SECAM	-
193	TURKEY	B, G	PAL	-
194	TURKMENISTAN	D, K	SECAM	-
195	UGANDA	B, G	PAL	-
196	U. K	I	PAL	Nicam I
197	UKRAINE	D, K	SECAM	-
198	UNITED ARAB EMIRATES	B, G	PAL	-
199	UPPER VOLTA	K1	SECAM	-
200	URUGUAY	N	PAL	-
201	U.S.A	M	NTSC	MTS N
202	UZBEKISTAN	D, K	SECAM	-
203	VATICAN	B, G	PAL	Zweiton B/G
204	VENEZUELA	M	NTSC	-
205	VIETNAM	D, M	NTSC	-
206	VIRGIN ISLANDS	M	NTSC	-
207	YEMEN	B	PAL	-
208	ZAIRE	K	SECAM	-
209	ZAMBIA	B, G	PAL	-
210	ZANZIBAR	I	PAL	-
211	ZIMBABWE	B, G	PAL	-